

O PAPEL DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA NA FORMAÇÃO DA CONCEPÇÃO CIENTÍFICA DO MUNDO

THE ROLE OF NATURE SCIENCES IN THE FORMATION
OF THE SCIENTIFIC DESIGN OF THE WORLD

RESUMO: Este artigo propõe-se a reflexão do ensino das Ciências da Natureza, no contexto do Ensino Primário, para uma concepção científica do mundo. Na educação contemporânea, as Ciências da Natureza ajudam a reconstruir a relação ser humano/natureza tendo em vista o desenvolvimento de uma consciência social e planetária. Entretanto, esta realidade é muitas vezes ignorada, no processo de ensino aprendizagem. Considerando que este ramo do saber compreende uma área de conhecimento diversificada, é necessário que os professores reconheçam a importância do seu ensino, levando a que o aluno tenha uma visão mais global do mundo em que vive, e assim, valorizar o ambiente que o cerca. Pretende-se que o ensino desta possibilite a compreensão da atividade científica e, por sua vez, contribua para a superação das ideias distorcidas sobre as ciências.

André Artur D. Tchipaco

PALAVRAS-CHAVE: Ciências da Natureza; Ensino-aprendizagem; Concepção Científica; Mundo.

ABSTRACT: This article proposes a reflection on the teaching of Natural Sciences, in the context of Primary Education, for a scientific conception of the world. In contemporary education, the Natural Sciences help to rebuild the human being/nature relationship with a view to developing a social and planetary consciousness. However, this reality is often ignored in the teaching-learning process. Considering that this branch of knowledge comprises a diverse area of knowledge, it is necessary that teachers recognize the importance of their teaching, leading the student to have a more global view of the world in which he lives, and thus, to value the environment that surrounds him. It is intended that the teaching of science enables the understanding of scientific activity and, in turn, contributes to overcoming distorted ideas about science.

Editor-Gerente
[Ivaldo Marciano de França Lima](#)

KEYWORDS: Natural Sciences; Teaching-learning; Scientific Design, World.

O PAPEL DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA NA FORMAÇÃO DA CONCEPÇÃO CIENTÍFICA DO MUNDO

André Artur Dalama Tchipaco¹

Introdução

Nos tempos atuais, é primordial reconhecer e entender que o conhecimento científico é importante para a formação de cidadãos, pois isso contribui para que se amplie a capacidade de compreensão e de atuação no meio sócio-histórico em que nos situamos. Nesse contexto, deve-se adquirir uma compreensão adequada da natureza da ciência, o que, por sua vez, implica conhecer os objetivos da educação científica, incluindo seu funcionamento interno e externo, como se constrói e se desenvolve o conhecimento que ela produz, os métodos utilizados para validar esse conhecimento, os valores implícitos ou explícitos nas atividades da comunidade científica, os vínculos com a tecnologia, as relações com a sociedade e com o sistema técnico-científico e as contribuições desse conhecimento para a cultura e para o progresso da sociedade (ACEVEDO, 2005) opus citatum SCHEID; PERSICH; KRAUSE (2009).

Duarte (2016, p. 103), apoiado em Gramsci, (opus citatum por ZOCOLER, 2019, p. 79) afirma: [...] o indivíduo não forma sua visão de mundo a partir do nada, nem a constrói unicamente com base em suas próprias experiências individuais. Ele se forma e transforma sua concepção de mundo a partir dos elementos que herda da sociedade e que reelabora de maneira ingênua ou crítica. Por mais inovadora e até revolucionária que possa ser a concepção de mundo de um determinado indivíduo, ela sempre será expressão de sua inserção no curso da história humana, com suas contradições, seus conflitos, seus dramas e seus limites.

O desenvolvimento desta disciplina (no contexto do currículo do ensino primário angolano) envolve desde aspectos como: compreender os fenômenos científicos existentes em nosso cotidiano, até como aplicar os conhecimentos e competências científicas para poder resolver ou opinar sobre problemas existentes, no dia-a-dia, a um ritmo que se adeque as particularidades psicopedagógicas dos alunos. É nesta perspectiva que se enquadra o assunto, pois a apropriação dos conceitos científicos na disciplina de Ciências da Natureza pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca da concepção científica do Mundo. Esta pesquisa é do tipo qualitativa, realizada por meio de observações das práticas

¹ Doutor em Ciências Pedagógicas, com especialização em identificação e estimulação da aprendizagem em estudantes sobredotados (crianças, adolescentes e jovens), Professor Auxiliar da Universidade Cuito Cuanavale. andreaturtchipaco@gmail.com

pedagógicas de professores que atuam na disciplina de Ciências da Natureza. A pesquisa qualitativa é entendida, por alguns autores, como uma “expressão genérica”. Isso significa, por um lado, que ela compreende atividades ou investigações que podem ser denominadas específicas.

Segundo Triviños (1987) opus citatum por Oliveira (2011, p. 72), a abordagem de cunho qualitativo trabalha os dados buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto. O uso da descrição qualitativa procura captar não só a aparência do fenômeno como também suas essências, procurando explicar sua origem, relações e mudanças, e tentando intuir as consequências. De acordo com Bogdan & Biklen (2003) opus citatum por Oliveira (2011), o conceito de pesquisa qualitativa envolve cinco características básicas que configuram este tipo de estudo: ambiente natural, dados descritivos, preocupação com o processo, preocupação com o significado e processo de análise indutivo.

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Portanto, enfoca-se neste estudo três momentos importantes, considerando os aspectos que privilegiam essa abordagem. Inicialmente, focaliza-se o contexto do ensino das Ciências da Natureza a partir da análise e síntese de um conjunto de documentos que versam sobre a mesma; no segundo momento, destacam-se os fundamentos do ensino da disciplina de Ciências da Natureza à luz de uma revisão bibliográfica; Já no terceiro e último momento, a importância das Ciências da Natureza na formação das novas gerações.

O papel das Ciências da Natureza na formação da concepção científica do Mundo

Entendemos por concepção de mundo um corpo de conhecimentos e posicionamentos valorativos acerca do mundo, da vida, da sociedade, das pessoas e de si próprio, os quais afetam a conduta global do ser humano (DUARTE, 2016, opus citatum ZOCOLER, 2019). Essa concepção é formada na relação que o indivíduo estabelece entre o objeto e o significado. Conforme Heller (1991, p. 359), “Todo juízo funciona sempre, explícita ou implicitamente, como parte da totalidade de uma teoria, de uma concepção de mundo, de uma imagem do mundo [...]”. Essa relação do indivíduo com a realidade pode, porém, ser pautada por princípios distintos, o que dá origem a diferentes concepções de mundo.

O saber científico é um dos conhecimentos considerados mais importantes na chamada sociedade do conhecimento e, segundo a UNESCO (1999) opus citatum por Ferreira & Cristina (2013, p. 196), se tornou uma exigência para a formação de um “cidadão” consciente e crítico sobre os acontecimentos do mundo. É também uma condição imprescindível para se entender a nova configuração da sociedade e o desenvolvimento científico, e, ainda, para a inovação e o

crescimento local e nacional do país. Tal preocupação com um ensino de Ciências da Natureza, que possibilite o entendimento das questões epistemológicas, históricas e filosóficas que envolvem a ciência e, por outro lado, contribua para o exercício da cidadania, tem sido constante e tem aparecido de maneira contundente, nas últimas décadas, nos documentos para a “educação científica”:

Falar do papel da disciplina de Ciências da Natureza na formação da concepção científica do mundo é falar da ciência como tal e do conhecimento científico. A ciência é baseada no que podemos ver, ouvir, tocar etc. Opiniões ou preferências pessoais e suposições especulativas não têm lugar na ciência. A ciência é objetiva. O conhecimento científico é conhecimento confiável porque é conhecimento provado objetivamente (CHALMERS, 1993, p. 18).

O mesmo autor, (CHALMERS, 1993), sustenta que é o conhecimento científico que possibilita a um astrónomo prever quando vai ocorrer o próximo eclipse solar ou a um físico explicar por que o ponto de fervura da água é mais baixo que o normal em grandes altitudes. Penetrando nas características essenciais do conhecimento científico, Lakatos e Marconi (2003) destacam que é real (factual) porque lida com ocorrências ou fatos; é contingente, pois as suas proposições ou hipóteses têm a sua veracidade ou falsidade conhecida através da experiência e não apenas pela razão. É sistemático, já que se trata de um saber ordenado logicamente, formando um sistema de ideias (teoria) e não conhecimentos dispersos e desconexos. Constitui-se em conhecimento falível, em virtude de não ser definitivo, absoluto ou final.

De acordo com Ferreira (2013), a aprendizagem da ciência é um processo de desenvolvimento progressivo do senso comum, pois só podemos ensinar e aprender partindo do senso comum de que o aprendiz dispõe. A aprendizagem consiste na manutenção e modificação de capacidades ou habilidades já possuídas pelo aprendiz. Krzysczak (2016) refere que uma concepção ou percepção envolve toda nossa personalidade, história pessoal, afetividade, desejos, isto é, a percepção é uma maneira fundamental de os seres humanos estarem no mundo. O autor salienta que a percepção, envolve questões tanto sociais como culturais e históricas. Por outro lado, oferece um acesso ao mundo dos objectos práticos e instrumentais, isto é, nos orienta nas nossas acções quotidianas.

Importa referir, que as Ciências da Natureza desempenham um papel de relevo na formação da concepção científica do mundo que deve ser sempre destacado por formas a consciencializar os professores desta disciplina, pois que pesquisas evidenciam que as crianças ainda saem do ensino de base com poucos saberes relacionados ao mundo que os rodeia, por outro lado observa-se que os conhecimentos escolares são pouco articulados ao contexto social dos alunos, o que torna as aulas de Ciências da Natureza sem significado e relevância.

Nessa perspectiva, de um ensino de Ciências da Natureza com base contextual, a UNESCO (2003) afirma no documento intitulado “A Ciência para o Século XXI: uma Nova Visão e uma Base de Ação”, que a educação científica, em todos os níveis e sem discriminação, é requisito fundamental para a democracia, igualdade no acesso à ciência não é somente uma exigência social e ética, é uma necessidade para a realização plena do potencial do homem”.

Dados do Ministério da Educação (MINED, 2007), apontam que o ensino das ciências se torna cada vez mais importante no actual contexto marcado por uma série de transformações nas várias esferas da vida social, razão porque se afirma que numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico. Neste sentido, ainda de acordo com o MINED, é preciso que se faça um diagnóstico dos conteúdos a serem lecionados. Conteúdos, estes, que levem o aluno a aquisição de habilidades que os permita agir de forma positiva face os desafios decorrentes das constantes transformações sociais e naturais.

Diante de tal fato, podem ser formuladas questões como: Qual é, afinal, a importância do Ensino de Ciências Naturais para a vida dos educandos? Quais aspectos devem ser enfatizados ao se ensinar Ciências Naturais? Quais as demandas da sociedade em decorrência do desenvolvimento científico e tecnológico? Como as pessoas e as escolas deveriam agir perante o amplo desenvolvimento da ciência e da técnica? (BATISTA, 2001, p. 4).

Considerando que a Ciência e a Tecnologia desempenham um papel muito importante na escola elementar, em 1983, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, apud BATISTA, 2001, p. 4) elencou algumas justificativas para a inclusão desses temas nos currículos escolares:

- ✓ As ciências podem ajudar as crianças a pensar de maneira lógica sobre os fatos cotidianos e a resolver problemas práticos simples;
- ✓ As ciências, e suas aplicações tecnológicas, podem ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas. As ciências e a tecnologia são atividades socialmente úteis que esperamos sejam familiares às crianças. Dado que o mundo tende a orientar-se cada vez mais num sentido científico e tecnológico, é importante que os futuros cidadãos se preparem para viver nele;
- ✓ As ciências podem promover o desenvolvimento intelectual das crianças;
- ✓ As ciências podem ajudar positivamente as crianças em outras áreas, especialmente em linguagem e matemática;

- ✓ Numerosas crianças de muitos países deixam de estudar ao acabar a escola primária, sendo esta a única oportunidade de que dispõem para explorar seu ambiente de um modo lógico e sistemático;
- ✓ As ciências nas escolas primárias podem ser realmente divertidas.

Cada vez que escuto que as crianças pequenas não podem aprender ciências, entendo que essa afirmação comporta não somente a incompreensão das características psicológicas do pensamento infantil, mas também a desvalorização da criança como sujeito social. Nesse sentido, parece que é esquecido que as crianças não são somente “o futuro” e sim que são “hoje” sujeitos integrantes do corpo social e que, portanto, têm o mesmo direito que os adultos de se apropriar da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade para utilizá-la na explicação e na transformação do mundo que a cerca (FUMAGALLI, 1998, p. 15).

A referida autora, afirma ainda que não ensinar Ciências da Natureza nos anos iniciais, utilizando-se do argumento que as crianças não possuem capacidades intelectuais, é uma forma de discriminá-las como sujeitos sociais. Considera-se importante, que os professores da disciplina de Ciências da Natureza, mostrem durante as aulas, que esta disciplina constitui um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo. Nesta senda, a apropriação dos conceitos pode levar a que o aluno comece a questionar o que vê e ouve, para com este exercício ampliar as explicações acerca dos fenômenos naturais, visando compreender e valorizar os modos de intervir na natureza e de utilizar os seus recursos.

De acordo com Gouveia (2000), os professores devem também ter em linha de conta que ensinar Ciências da Natureza é desenvolver nos alunos uma nova concepção do mundo, de entendimento dos fenômenos naturais que o cercam, da relação homem com a natureza, os seres vivos e o ambiente, perceber o corpo, as suas diferenças individuais, formando assim pessoas ativas, críticas e autônomas diante da sua realidade. Ainda no dizer do mesmo autor, deve-se também compreender que ensinar Ciências da Natureza é, por outro lado, possibilitar o entendimento e a construção de conceitos científicos que servirão para a vivência do aluno, bem como as possíveis intervenções no contexto da sua própria realidade.

De acordo com Silva (2009), é também preciso fazer notar que o ensino de conceitos científicos não se realiza mediante uma fórmula pronta e acabada. Assim, cabe ao professor fazer uma análise reflexiva sobre os objetivos do ensino e dos processos de aprendizagem dos conceitos científicos. Neste sentido, o professor deverá utilizar, selecionar e até procurar situações de ensino adequadas que possam atender e possibilitar a que o aluno construa, ele próprio, os conceitos científicos e assim alcançar as competências a serem desenvolvidas pelo ensino de Ciências da Natureza.

O ensino das Ciências da Natureza, entre outros aspectos, deverá igualmente, contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir a aprendizagem dos conceitos básicos e da aplicação dos princípios aprendidos à situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade, e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, assim como garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local (BALES, 2006). Ainda no que respeita ao processo de ensino aprendizagem, deve-se sugerir-se que o ensino desta disciplina seja na perspectiva desenvolvedora, ou seja, deverá propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de constantemente recolher e processar informações, expandir a sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica no meio em que vive.

Para o efeito, é responsabilidade da escola e do professor promoverem a reflexão, o debate e a investigação, com vista ao entendimento da disciplina de Ciências da Natureza como construção histórica e como saber prático, por formas a que se possam superar as limitações decorrentes de um ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para os alunos. O que ensinar na escola para estimular o pensamento, imaginação e criatividade na disciplina de Ciências da Natureza, tem sido historicamente um dos objetos de preocupação e análise da ciência. De acordo com Martí (1961, p. 45): “Educar é depositar em cada homem todo o trabalho humano que o precedeu: é fazer de cada homem uma síntese do mundo vivo, até o dia em que vive; é colocá-lo no nível de seu tempo para que flutue sobre ele, e não para deixá-lo sob seu tempo para que não possa emergir à tona; é preparar o homem para a vida.

Por este fato, a selecção dos conteúdos para um ensino desenvolvedor em Ciências da Natureza deve responder às perguntas: O que ensinar? O que aprender? O que se ensina é fruto da cultura, que, atendendo à dimensão político-social, é seleccionada para que os alunos se apropriem dela. O que se aprende é que a cultura se traduz nos diferentes tipos de conteúdos que podem ser estabelecidos de acordo com os critérios assumidos. De acordo com Addine, et al (2004) os conteúdos estão enterrados por:

- Sistema de conhecimento;
- Sistema de habilidades e hábitos;
- Sistema de relações com o mundo;
- Sistema de experiências de actividade criativa.

Esses são os conteúdos que são ensinados e aprendidos. No caso do sistema de conhecimento, refere-se às informações relativas à natureza, sociedade, homem, arte, desporto,

ciência, tecnologia, formas de atuação, entre outras, que atendam aos objetivos e exigências do país em questão. É o caso de conceitos, regularidades, leis, teorias, entre outros.

Ainda de acordo com Addine, et al (2004) o sistema de habilidades e hábitos não pode existir sem o sistema de conhecimento, estes constituem a base para sua formação e desenvolvimento, enquanto as habilidades representam a atividade de domínio consciente e bem-sucedida, de perto relacionado a hábitos que também garantem o domínio da ação, mas de forma mais automática. É importante que o professor alcance em seus alunos, não só a aprendizagem de conhecimentos, mas também que saibam operar e fazer com eles. Quanto ao processo de formação de competências é muito complexo, a princípio o professor deve saber quais são os responsáveis pelo desenvolvimento dos seus alunos e representá-los nas ações dos objetivos a serem cumpridos por eles”.

O sistema de relações com o mundo inclui os sistemas de valores, interesses, convicções, sentimentos e atitudes; a ser alcançada em estreita inter-relação com os outros conteúdos e demais componentes do conteúdo de ensino. O sistema de vivências da atividade criativa é um conteúdo de maior voo na ordem intelectual, porém exige que o restante dos conteúdos venha a se manifestar na atividade cognitiva, em estreita ligação com o afetivo motivacional. Muitos são os aspectos que indicam como alunos aprendem com esse tipo de conteúdo, por exemplo: na solução de problemas complexos, com independência cognitiva e o desenvolvimento do pensamento criativo. Por outro lado, os conteúdos devem se constituir em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores a serem promovidos de forma compatível com as possibilidades e necessidades de aprendizagem do aluno.

Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986) afirmam também que o ensino de Ciências da Natureza, além dos conhecimentos, experiências e habilidades inerentes a esta matéria, deve desenvolver o pensamento lógico e a vivência de momentos de investigação, convergindo para o desenvolvimento das capacidades de observação, reflexão, criação, discriminação de valores, julgamento, comunicação, convívio, cooperação, decisão, ação, entendidos como sendo objetivos do processo educativo. Estas habilidades descritas são instrumentos de suma importância para a vida do educando, pois, em muitas situações de sua existência, estas estarão presentes e, é em nível elementar que estas podem ser iniciadas, permitindo ao aluno discutir e analisar o conhecimento que está sendo construído.

A prática pedagógica na disciplina de Ciências da Natureza, além de representar uma excelente ferramenta para que o aluno faça a verificação do conteúdo proposto, pode proporcionar o exercício da verbalização de ideias, a discussão das causas e efeitos dos fenômenos naturais, entender os mecanismos dos processos que estão sendo estudados, analisar onde e como o conhecimento apresentado na sala de aula está presente na sua vida. Esta prática se bem desenvol-

vida leva o aluno a ter uma visão científica mais real e menos abstrata, inserindo assim em sala de aula um universo do cotidiano que possibilitará a integração deste com o ensino real de ciências, desenvolvendo significativamente as suas habilidades.

Fundamentos didático-pedagógicos do ensino das Ciências da Natureza

Tal como é sabido, a aprendizagem é o centro da atividade escolar e o professor caracteriza-se como um profissional do aprendizado, uma vez que apresenta e explica conteúdos, organiza situações de aprendizagem de conceitos, métodos, bem como formas de agir e pensar. A pedagogia funciona como “ponte” na construção dos planejamentos e estratégias de ensino, porque ela estuda o fenômeno educativo na sua globalidade. No que o ensino das Ciências diz respeito, tem sido muito superficial e o professor, muitas vezes transcreve na lousa listas de exercícios para os alunos estudarem para as provas escritas, cabendo a elas decorar conceitos.

Para Prodanov & Cleber (2013) os docentes justificam que o reduzido número de atividades em Ciências neste plano de ensino (e que muitas vezes sequer existem) deve-se ao nível de escolaridade dos alunos, que por estarem ainda em fase de alfabetização, nem sempre necessitam aprender sobre este componente curricular. Todas essas relações: conteúdo/forma, métodos/técnicas de ensino, objetivos, ensino/ aprendizagem são questões centrais da didática, que neste sentido se preocupa, também, em como organizar o ensino para atender à finalidade da escola, do ensinar e do aprender.

No ensino das Ciências da Natureza, de acordo com LKhalik & Lederman (2008), tal como acontece no ensino de qualquer área do saber, o conhecimento dos alunos deve ser o ponto de partida para a sua aprendizagem. No que respeita aos objetivos do ensino das Ciências da natureza, os mesmos autores, salientam que deverá se organizar de forma que, ao final do ensino os alunos tenham as seguintes capacidades:

- Compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive;
- Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
- Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica;
- Compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico - tecnológicas;

- Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes agentes;
- Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências da Natureza, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- Saber combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc., para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

Para o efeito, de acordo com Avila (2006), é importante que os professores estejam bem preparados e seguros da sua prática docente, a fim de orientar e preparar os seus alunos para a aprendizagem; devem, por outro lado, com eles colaborarem na construção do conhecimento, encarando as suas dificuldades quotidianas e que a aprendizagem permita que este aluno melhore as suas próprias condições de vida e, desta forma, possa modificar também o meio onde vive. Para tal, de acordo com a UNESCO (2013, p. 53), “os governos devem dar a mais alta prioridade à melhoria da educação científica em todos os níveis, dedicando particular atenção à eliminação dos efeitos do preconceito de género e do preconceito contra os grupos em situação de desvantagem, conscientizando o público sobre a ciência e apoiando sua popularização.

Devem ser tomadas medidas visando a promover o desenvolvimento profissional de professores e educadores, capacitando-os a enfrentar as mudanças, e esforços especiais devem ser envidados no sentido de tratar da falta de professores e educadores devidamente treinados na área das ciências, principalmente nos países em desenvolvimento. A questão da formação dos professores é também apontada por Ponte (1999), como um dos pilares fundamentais para a tarefa docente ao enfatizar que “os professores não podem exercer o seu papel com competência e qualidade sem uma formação adequada [...] sem um conjunto básico de conhecimentos e capacidades profissionais [...]” (p.1) de acordo com o citado autor, esse conhecimento está essencialmente orientado para a ação e se desdobra por quatro grandes domínios que são designadamente os seguintes:

- ✓ O conhecimento dos conteúdos de ensino, incluindo as suas inter-relações internas e com outras disciplinas e as suas formas de raciocínio, de argumentação e de validação;

- ✓ O conhecimento do currículo, incluindo as grandes finalidades e objetivos e a sua articulação vertical e horizontal;
- ✓ O conhecimento do aluno, dos seus processos de aprendizagem, dos seus interesses, das suas necessidades e dificuldades mais frequentes, bem como dos aspectos culturais e sociais que podem interferir positiva ou negativamente no seu desempenho escolar;
- ✓ O conhecimento do processo instrucional, no que se refere à preparação, condição e avaliação da sua prática docente. Este conhecimento relaciona-se de um modo muito estreito com diversos aspectos do conhecimento pessoal e informal do professor da vida quotidiana como o conhecimento do contexto (da escola, da comunidade, da sociedade) e o conhecimento que ele tem de si mesmo.

Entretanto, além da capacidade técnica que é um conjunto de conhecimentos científicos que conferem ao professor competências para ensinar Ciências da Natureza, também deve ter preparo na área da Didática das Ciências da Natureza, ou seja, deve saber como ensinar, com que meios ensinar, os métodos, técnicas e estratégias a utilizar, pela multiplicidade e complexidade dos conteúdos da aprendizagem.

De acordo Castellanos, et al (2002), que a aprendizagem acaba por ser, na realidade, um processo complexo e diversificado, altamente condicionado por fatores como as características evolutivas do sujeito da aprendizagem, as situações e contextos socioculturais em que aprende, os tipos de conteúdos ou aspectos da realidade dos alunos, o que deve ser apropriado e os recursos disponíveis para o fazer, o nível de intencionalidade, consciência e organização com que se realizam esses processos, entre outros. Em consonância com o acima, a referida autora propõe algumas suposições iniciais que considera-se importantes para abordar uma compreensão da aprendizagem:

- Aprender é um processo que ocorre ao longo da vida e que se estende por múltiplos espaços, tempos e formas. Aprender está intimamente ligado ao crescimento permanente. No entanto, não é algo abstrato: está ligado às experiências de vida e às necessidades dos indivíduos, ao seu contexto histórico e cultural concreto;
- Na aprendizagem, a dialética entre o histórico-social e o individual-pessoal se cristaliza continuamente; é sempre um processo activo de reconstrução da cultura e de descoberta do significado pessoal e da importância vital que o conhecimento tem para os sujeitos;
- A aprendizagem supõe a passagem do externo para o interno, nas palavras de Vygotsky, do inter-psicológico para o intra-psicológico, da dependência do sujeito para

a independência, da regulação externa para a autorregulação. Em última instância, supõe seu desenvolvimento cultural, ou seja, um caminho de progressiva dominação e internalização dos produtos da cultura (cristalizados no conhecimento, nas formas de pensar, sentir e agir, e, também, nas formas de aprender) e psicológicos instrumentos que garantem ao indivíduo uma capacidade crescente de controlo e transformação sobre o seu meio e sobre si mesmo;

- O processo de aprendizagem tem um carácter intelectual e emocional. Envolve a personalidade como um todo. Nele se constroem conhecimentos, habilidades, aptidões, desenvolve-se a inteligência, mas de forma indissociável, esse processo é fonte de enriquecimento afectivo, onde se formam sentimentos, valores, convicções, ideais, onde emerge a pessoa e suas orientações.
- Embora o centro e principal instrumento de aprendizagem seja o próprio aluno, aprender é um processo de participação, colaboração e interação. No grupo, na comunicação com outras pessoas, desenvolve-se autoconhecimento, comprometimento e responsabilidade, individual e socialmente, aumentam sua capacidade de reflectir divergente e criativamente, para avaliação crítica e autocrítica, para resolver problemas e tomar decisões. O protagonismo e actuação da pessoa não nega, em suma, a mediação social (CASTELLANOS, ET AL (2002)).

Não é por acaso que Zabalza (2000), considerou: as relações que se estabelecem entre os professores, os alunos e os conteúdos de aprendizagem como sendo a chave de todo ensino. Por este fato, é imperativo que o professor, de Ciências da Natureza, tenha em conta as seguintes perguntas:

1. Os conteúdos ou resultados de aprendizagem (o que é aprendido?)
2. Os processos ou mecanismos de aprendizagem (como esses conteúdos são aprendidos?)
3. As condições de aprendizagem (em que condições são desencadeados os processos necessários para aprender o conteúdo esperado?).

Aprender com sentido implica, em um sentido geral, aprender com a intenção expressa de dar um significado pessoal (LEONTIEV, 1976), ou significado (AUSUBEL, 1979) ao que é aprendido, construindo ou reconstruindo o conhecimento de uma forma pessoal e individual. Compreende a interação do aluno com os conteúdos de uma forma que seja alcançada. Assim, a significação tem uma nuance intelectual e outra emocional ou, mais precisamente, se expressa como resultado da interação entre o cognitivo o motivacional-afetivo e o reflexivo-regulador. Em

suma, a aprendizagem, implica mudanças como resultado da atividade (cognitiva e motivacional-afetivo, reflexiva-reguladora), embora essa atividade possa adquirir características diferentes dependendo dos objetivos, processos, conteúdos e condições em que é aprendida.

A importância da disciplina de Ciências da Natureza na formação das novas gerações

De um modo geral pode-se afirmar que o saber científico é um dos conhecimentos mais importantes na chamada sociedade do conhecimento, tendo-se tornado uma exigência para a formação de um “cidadão” consciente e crítico sobre os acontecimentos do mundo. Em harmonia com o que acima foi referido, pode-se então asseverar que o ensino das Ciências da Natureza muda a forma como vemos o mundo, na medida em que os alunos podem entendê-lo de uma forma, mas depois de lhes ser ensinado alguns conceitos básicos de ciência, simplesmente passam a vê-lo de modo completamente diferente. Assim, o estudo da ciência para os alunos terá sempre a importância de fazê-los observar o Universo de modo completamente novo, mais completo e muito mais rico (COSTA, 2007).

Também é preciso observar que para que um país esteja em condições de atender às necessidades fundamentais da sua população, o ensino de ciências e da tecnologia deve transformar-se num imperativo estratégico. Assim, hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e setores da sociedade. Por outro lado, deve-se ainda frisar que o conhecimento das Ciências da Natureza constitui um elemento-chave na cultura geral dos cidadãos, pois o acesso a esse conhecimento os habilita a se posicionar ativamente diante das transformações do mundo em que vivem e, conseqüentemente, compreender os fenômenos observáveis na Natureza e no Universo.

A respeito do assunto, Freire (2002) declara que de acordo com o ato de compreensão dos fenômenos observáveis, por seu turno, ajuda o aluno a pensar. Dito doutro modo, ao estudar ciência da natureza, uma criança consegue aprender a pensar melhor e de modo mais eficiente. Por meio de questionamentos importantes que despertam ainda mais a curiosidade, o estudo da ciência pode fazer com que uma criança passe a pensar muito mais sobre as coisas do mundo. Conseqüentemente, ao desenvolver o pensamento, mediante o estudo das Ciências da Natureza proporciona ao aluno conhecimentos e instrumentos consistentes que o permitem desenvolver critérios para tomada de decisões pessoais, analisar e explicar fenômenos naturais e processos tecnológicos do seu cotidiano e, em novas situações, para fazer uso de informações e conceitos ativamente construídos na aprendizagem escolar.

Em obediência ao que acima foi dito, deve-se ainda fazer notar que não é por acaso que o homem sempre procurou explicar os principais fenômenos da natureza. Hoje em dia, por meio do

estudo da ciência, um aluno passa a reunir condições de explicar praticamente os principais fenômenos da natureza (chuva, furacões, terremotos, maremotos e outros). Numa outra perspectiva, mas não muito desligada da anterior, é importante sublinhar que as Ciências da Natureza devem ser ensinadas de modos a proporcionar a que o aluno tenha uma visão geral do mundo e, acima de tudo, do concreto local em que ele se situa, uma perspectiva de abordagem que, de resto, tem sido bastante negligenciada. Para o efeito, Martins (2009) sugere um ensino das Ciências da Natureza que possibilite o entendimento das questões epistemológicas, históricas e filosóficas que envolvem a ciência e, por outro lado, contribua para o exercício da cidadania. Nesta ordem de ideias, e ao concordarmos com esta perspectiva, não teremos dúvida em assumirmos o fato de que o ensino das Ciências da Natureza contribui para a formação do cidadão, por meio de uma abordagem histórica, social e cultural da atividade científica, para possibilitar a compreensão das ciências como construções humanas.

No dizer de Freire (2002), o estudo das Ciências da Natureza permite também o aluno se posicionar perante os problemas atuais e futuros do mundo designadamente: a falta de água potável; o uso consciente dos meios de transporte; a crescente necessidade de energia e as consequências ambientais disso; refletir sobre a existência do ser humano, da Terra, do Universo e também sobre o próprio significado de vida. E finalmente ao nível do contexto da sala de aula, o ensino de Ciências da Natureza contribui para tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico e, além disso, possibilitar um entendimento mais integral da (s) matéria (s) científica (s).

A Escola, com o apoio de todos os intervenientes da educação, designadamente, autoridades locais e comunidade, devem trabalhar no sentido de se ultrapassar o problema da falta de laboratórios e de outros meios didáticos com vista a levar a que o ensino desta área de conhecimento se processe mediante trabalhos práticos, para desenvolver a dimensão cognitiva, motivacional-afetiva e reflexiva-reguladora e, por conseguinte, promover o aprender a aprender. Finalmente, o professor na disciplina de Ciências da Natureza deve procurar, no decurso das suas aulas, relacionar e exemplificar o conteúdo selecionado com o quotidiano e as experiências pessoais dos alunos.

Conclusões

Procurou-se com este trabalho fazer uma reflexão sobre as questões prementes do ensino da disciplina de Ciências da Natureza. Evidenciou, especialmente, as discussões que abarcam a abordagem contextual do ensino desta. Assim, a eficiência e a qualidade do aprendizado na disciplina de Ciências da Natureza são condicionadas pelo seu vínculo com as necessidades,

motivos e interesses do aluno, dos quais depende. As motivações para a atividade de estudo podem ser diversas (intrínsecas ou extrínsecas), e determinam a abordagem (superficial, reprodutiva; profunda, significativa) da aprendizagem e, portanto, seus resultados. Os conteúdos curriculares às vezes carecem de relevância e significado individual e social, e são oferecidos a partir da lógica de disciplinas independentes, de forma isolada, desconexa, situação que é exacerbada no ensino primário, dado o grande número de disciplinas “lecionadas pelo mesmo professor”;

Lamentavelmente, em alguns contextos, a atividade docente educativa (Com enfoque particular no ensino das Ciências da Natureza) tem sido um processo eminentemente reprodutivo, tradicionalista, esquemático; o instrutivo e cognitivo é separado do motivacional-afetivo, entendendo que as atividades educativas correspondam a tarefas extra-docentes e extra-escolares não apenas durante as aulas. O ensino das Ciências da Natureza apenas se torna promotor do desenvolvimento da concepção científica do Mundo quando é capaz de levar os alunos além dos níveis alcançados em um determinado momento da vida, e propicie aprendizagens que vão além dos objetivos já alcançados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADDINE, Fátima Fernandez. Et al. **Didáctica teoría y práctica**. Playa: Editorial Pueblo y Educación, 2004.

BATISTA, de Santana Filho Arlindo. **O ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do ensino fundamental: relevância e possibilidade**. VI Colóquio Internacional “Educação e contemporaneidade”. São Cristóvão Brasil, Setembro, 2012.

CASTELLANOS, Doris et al. **Enseñar e aprender en la escuela. Una concepción desarrolladora**. La Habana: Centro de Estudios Educativos, ISPEJV, 2002.

CHALMERS, Alan. **O que é ciência afinal?** . Brasília: Editora Brasiliense, 1993.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan A.; GOUVEIA, Mariley S. Flória. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FERREIRA, R. S. Z. **O Ensino de Ciências Naturais e sua Importância**. São Paulo: Cortez editores, 2013.

FUMAGALLI, L. **O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor**. In: WEISSMANN, Hilda (Org.). *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*, Porto Alegre: ArtMed, 1998.

FERREIRA, Santos Adailton; OLIOSI, Elisa Cristina. **A importância do ensino de ciências da natureza integrado à história da ciência e à filosofia da ciência: uma abordagem contextual**. São Salvador: Arcádia, 2013.

FERREIRA, Santos Adailton; OLIOSI, Elisa Cristina. **Revista da FAEEBA. Educação e Contemporaneidade**. Salvador, v. 22, n. 39, p. 195-204, jan./jun. 2013.

GOUVEIA, T. **Pensar e repensar no fazer pedagógico**. Vol. 2. Lisboa: Vozes editores, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LKHALIK, E.; LEDERMAN, N. **The influence of history of science courses on students views of natureof science**. Londres: Journal of Research in Science Teaching, 2008.

MINED. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Luanda: MINED, 2007.

PRODANOV, Cleber Cristiano; ERNANI, Cesar de Freitas. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / – 2. ed. –** Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

MARTÍ, José. **Editorial Imprenta N. de Cuba**. La Habana, 1961.

OLIVEIRA, Maxuel Ferreira. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. Catalão: UFG, 2011.

KRZYSCZAK, Fábio Roberto. **As diferentes concepções de meio ambiente e suas visões**. Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai – . Vol. 11. Uruguai: IDEAU, 2016.

SCHEID, Neusa Maria John; PERSICH, Gracieli Dall Ostro; KRAUSE, João Carlos. **Concepção de natureza da ciência e a educação científica na formação inicial**. Encontro Nacional de pesquisas em Educação em Ciências. Florianópolis, 8 de Novembro de 2009. Acessado no dia 23 de Dezembro de 2021.

UNESCO. **A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação**. Brasília: Edição publicada pelo Escritório da UNESCO no Brasil 3ª impressão. 2013, disponível em em: <http://www.slideshare.net/ProfessorAlbertoAzevedo/cinciaparaosc-xxi-unesco>. Acessado no dia 23 de Dezembro de 2021.

ZABALZA, Beraza Miguel. **Desenho didáctico**. Madrid: Alarcón, 2000.

ZOCOLER, Juliane Cristina. **O ensino de ciências da natureza e a formação da concepção de mundo: Contribuições da psicologia histórico-cultural**. Universidade Estadual de Maringá Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes Programa de Pós-Graduação em Educação Área de Concentração: Educação. Maringá, 2019.

Recebido em: 04/08/2021

Aprovado em: 25/10/2021