

VISÕES DE MUNDO DE ESTUDANTES DE NÍVEL MÉDIO E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO QUÍMICA

Kenia Dorothea Salles da Costa* (IC), Paulo Cesar Pinheiro (PQ)

*kenia1000@bol.com.br

Departamento de Ciências Naturais, Universidade Federal de São João del Rei, Praça Dom Helvécio, 74, Fábricas, 36301-160, São João del Rei, MG, Brasil.

Palavras-Chave: Visões de mundo, estudantes de nível médio, ensino de química.

Resumo: No presente estudo, procuramos identificar visões de mundo de estudantes de nível médio e analisar suas relações com a educação química. Nessa direção, adotamos uma técnica de pesquisa baseada na realização de uma entrevista semi-estruturada visando mapear qualitativamente as conceituações de Natureza e de ciência (COBERN, 2000) de oito estudantes, os quais exibiram visões de mundo semelhantes e distintas, revelando as seguintes categorias: visão de mundo utilitarista, recreacional, religiosas, criacionista, emocional, espiritualistas, científicas, pragmática, simplista, filosófica, humanista e naturalística. Mesmo havendo alunos com visões de mundo situadas dentro de uma mesma categoria, notamos haver variações. As implicações desses dados para a educação química sugerem a necessidade dos educadores conhecerem melhor os alunos e suas crenças fundamentais, de modo a dialogar com elas e encontrar um nicho para a ciência na cognição dos alunos. Nessa direção, o ensino de química teria que se tornar essencialmente dialógico e culturalmente diversificado.

INTRODUÇÃO

A realidade do ensino de ciências nas escolas públicas é caracterizado pela ênfase a um mundo de fórmulas, símbolos e equações, acompanhada de significados tornados complexos, ininteligíveis e sem alcance e validade nos contextos de vida-mundo dos alunos. Em resposta, a maioria desenvolve uma aversão pela ciência escolar ao longo do processo educacional. A questão é que os alunos enxergam a ciência na escola como um programa extenso de conteúdos e conceitos pouco contextualizados, enquanto poderia ser mais investigativa e aplicada ao dia-a-dia. A objetividade, o materialismo, o reducionismo, o mecanicismo e a abstração, característicos da ciência e que são propagados em seu ensino, contrastam com as crenças subjetivas, imateriais, holísticas, sociais e religiosas dos alunos. Em relação ao tipo de abstração, pode ser mais do tipo visual do que simbólico.

De acordo com Snively (1990), ao considerar as possíveis interações entre as visões dos alunos e o ensino de ciências, é comum observar pesquisas que recorrem à noção de “significado construído” com análise das crenças cognitivas dos alunos em relação a conceitos específicos de ciências. Poucos estudos têm procurado estudar as relações entre as crenças dos alunos sobre os conceitos científicos tomando por base seus *backgrounds* sociais e culturais.

Quando a visão científica é apresentada em uma sala de aula, esse conjunto de idéias prévias, crenças, valores e emoções serve como o referencial inicial de categorias interpretativas, e é a combinação potencial entre esses compromissos cognitivos existentes e a nova informação que determina como o estudante irá responder aos inputs instrucionais (SNIVELY, 1990, p. 44).

Um modo de capturar a influência dos meios culturais dos alunos na aprendizagem em ciências é a noção de “orientação preferida” (SNIVELY, 1990), vista como a “tendência de um indivíduo entender e experimentar o mundo através de um sistema interpretativo contendo um conjunto coerente de crenças e valores” (que nem sempre condiz com os saberes escolares). Essa noção, no entanto, pode ser aprofundada segundo a perspectiva da teoria das visões de mundo aplicada à pesquisa no ensino de ciências (COBERN, 1990; 1991).

VISÕES DE MUNDO

Um pesquisador que se tornou mundialmente conhecido por suas pesquisas empíricas envolvendo a aplicação da teoria das visões de mundo na educação em ciências é o americano William Cobern. Seu conceito de visão de mundo se baseia no quadro de referência teórico do antropólogo americano Michael Kearney, o qual se referiu a uma visão de mundo como:

Macropensamento culturalmente organizado: aquelas considerações dinamicamente inter-relacionadas de um grupo de pessoas que determinam grande parte de seus comportamentos e tomada de decisões, assim como organizam grande parte do *corpus* de suas criações simbólicas... e a etnofilosofia em geral. (KEARNEY, 1984, apud COBERN, 1991, p.19)

Para Cobern, uma visão de mundo compreende uma organização fundamental da mente, que é *implícita*, ou seja, inconsciente, e culturalmente dependente (Idem, 1991, p. 19). O que é curioso nesse conceito é a contradição que existe entre a existência de um modo de pensar num nível “macro” (no sentido de ser relevante e/ou compartilhado por outros), que embora organizado e fundamental, é também inconsciente.

Visão de mundo é o mar no qual as pessoas nadam. Devido à sua proximidade íntima e devido a uma pessoa perceber tudo através dela, a visão de mundo é virtualmente invisível. Um(a) Americano(a) não tem consciência da sua visão de mundo. Um cientista ou educador não tem consciência da cultura da ciência. Além disso, as observações de eventos em uma cultura cuja visão de mundo é diferente (prestar exames, participar da Eucaristia ou de ritos de iniciação dos Fulani, por exemplo) são vistos e julgados através das lentes da visão de mundo de uma pessoa. A consciência das visões de mundo do outro faz com que uma pessoa se distancie da sua própria cultura e se aproxime da cultura do outro. (COBERN, 1991, p. 31)

Os constituintes básicos de uma visão de mundo são as suas pressuposições, cujo conceito é crucial para entendermos o conceito de visão de mundo. Uma pressuposição tem relação com uma crença, mas é mais do que isso. Segundo Ketner (1972, apud COBERN, 1991, p. 40), a natureza de uma visão de mundo está associada a um ‘sistema de crenças fundamentais’, e é nesses termos que Cobern conceitua uma pressuposição. As pressuposições são também ‘razões’ que justificam o pensamento e a ação:

Ser racional significa pensar e agir com razão, ou em outras palavras, ter uma explicação ou justificativa para o pensamento e a ação. Tais explicações e justificativas se baseiam fundamentalmente nas pressuposições sobre o mundo de uma pessoa. Em outras palavras, uma visão de mundo inclina uma pessoa a um modo particular de pensamento. (COBERN, 1991, p. 19)

Se inclinar para um modo particular de pensamento significa que a visão de mundo de uma pessoa age também como um “filtro”, separando aquelas razões, explicações e justificativas que são mais coerentes ou consistentes com as crenças racionais fundamentais dessa pessoa. Jegede, Aikenhead e Cobern associaram essa “ação filtrante” de uma visão de mundo à seleção que os alunos fazem dos conceitos ensinados nas aulas de ciências:

A visão de mundo de um indivíduo, agindo como um filtro, parece influenciar a seleção do que considerar nas aulas de ciências (*One's worldview, acting as a filter, seems to influence the selection of what to attend to in science classes*) (JEGEDE, AIKENHEAD e COBERN, 1996, p. 131).

No início do processo de escolarização, admite-se que as crianças se encontram em processo de desenvolvimento de suas próprias visões de mundo, e a escola não é a única e nem a principal influência nesse processo. Os alunos em fase de escolarização mais avançada, por outro lado, vêm para a sala de aula com visões de mundo mais desenvolvidas. Como resultado, esses alunos chegam à sala de aula com algumas idéias validadas culturalmente. Como a escola não é o principal agente formativo dessas visões, Cobern diz que as visões dos alunos são chamadas pejorativamente de “concepções equivocadas” ou “alternativas”.

Segundo Kearney, uma visão de mundo compreende um ‘modelo dialético e de evolução’ formado por quadros de referência perceptuais e cognitivos em relação com comportamentos e ambiente físico, social e simbólico, os quais têm dois componentes: o senso de exploração e o senso de percepção. Numa sala de aula, esses quadros de referências têm relação com para onde o aluno dirige a sua atenção e o que ele vê. Segundo Cobern (1991, p. 94), devido a uma concepção ou crença ter um apelo intuitivo para um aluno, ele evita o entendimento científico, ou pode ter uma visão de mundo que em princípio é capaz de assimilar a concepção científica, mas que não decorre de explicações científicas da realidade, e, por isso, o aluno não retém as concepções ensinadas. Para haver uma aprendizagem significativa, Cobern diz que os conceitos científicos devem ser associados à visão de mundo dos alunos, ou essa visão deve ao menos incorporar um pouco da visão de mundo da ciência. A falha em estabelecer tal associação é que resulta em uma rejeição ou em uma não-retenção do conceito científico.

Devido a um significado ser construído sempre em referência às visões de mundo dos alunos, o conhecimento pode ser construído de modo diferente daquele esperado. O aluno tenderá a significar o novo conhecimento à luz da sua visão de mundo e, para prestar os exames, ele tenderá a memorizar o conteúdo ensinado ao invés de significá-lo, havendo pouca ou nenhuma aprendizagem. De acordo com Snively e Corsiglia (2001, p. 25), a teoria das visões de mundo explica porque alguns alunos falham em compreender o que lhes é ensinado: o problema é que os conceitos não são nem críveis e nem relevantes para eles.

PROCEDIMENTO EMPÍRICO

A pesquisa realizada envolveu dois momentos. Inicialmente, foram analisadas quatro entrevistas feitas por Pinheiro (2007), procurando familiarizar-se com a técnica de entrevista e análise dos dados. Depois, quatro novos alunos foram entrevistados, sendo eles: um aluno muito religioso e com excelente desempenho nas disciplinas da área de exatas; um aluno com bom desempenho nas disciplinas escolares, mas que não vê aplicação dos conhecimentos das exatas em sua vida; um aluno com interesse

de carreira futura bem determinado e com consciência das relações da mesma com a área de ciências naturais e um aluno com desempenho médio na escola. Antes das entrevistas esses alunos foram observados em seus ambientes escolares. Também ocorreram conversas com seus professores e supervisores. As entrevistas foram registradas em vídeo e depois transcritas para análise. Além das entrevistas realizadas, procurou-se obter outros dados dos alunos, tais como religião, classe social, idade e meio familiar.

A entrevista realizada, proposta por Cobern (2000, p.19-24) e posteriormente adaptada por Pinheiro (2007), tem como objetivo mapear qualitativamente as diferentes conceituações de Natureza e encontrar o lugar ocupado pela ciência no pensamento dos estudantes. A idéia é encorajar o entrevistado a falar em profundidade sobre a Natureza, “pensar alto” sobre a mesma, e trazer a ciência ou qualquer outro tópico inerente para a discussão, de modo espontâneo, mediante a manipulação e análise de pequenos cartões contendo determinadas palavras e frases e a organização das mesmas em colunas do tipo “A Natureza é...”, “Concordo”, “Não Concordo”, etc.

ANÁLISE DOS ALUNOS ANTERIORMENTE ENTREVISTADOS

Dentre os alunos entrevistados por Pinheiro (2007), o aluno Messias demonstrou que o conhecimento prático tem alto valor para ele, revelando um aspecto relevante de seus interesses (e desinteresses) na escola. Para ele, interessa mais aquele conhecimento que tem alguma praticidade ou utilidade na vida, revelando uma visão de mundo utilitarista. Ele também demonstrou uma orientação para as coisas que lhe dão prazer, tipo “recreacional”, e estudar não é o caso. O que mais se destacou nesse aluno foi o seu engajamento com seu mundo de religião. A Bíblia foi considerada por ele como a fonte suprema de ensinamentos.

Não tenho muito interesse pela ciência não, eu tenho interesse mais pelas coisas espirituais... Eu gosto e me sinto muito bem... Não, mas é legal também você saber mais sobre as coisas. Não tô dizendo que isso é fútil. É legal, mas entre eu ler a Bíblia e ler esses outros livros eu prefiro ler a Bíblia.

Messias revelou que não tem interesse pela ciência, embora tenha reconhecido a sua relevância “para quem gosta”. Ele, por si, disse que “não vai estar envolvido nisso”. Em resumo, esse aluno revelou uma visão de mundo utilitarista, recreacional (voltada ao prazer/gostar do que se faz) e fortemente vinculada à sua religião.

Outra aluna analisada foi Rosemeire. Uma das características dessa aluna é sua visão de mundo criacionista, ou seja, para ela “a Natureza é uma coisa criada por Deus, que Deus fez para o homem”. Já o homem é um ser impuro que está distante de Deus: “A Natureza é pura, mas quando relacionada ao homem não”. Em sua visão, o homem tem um papel bem distinto e muito distante das coisas de Deus. Outra visão bem marcante em seu discurso é a que tende à aplicação dos conhecimentos aprendidos na escola, mas de um modo diferente de Messias. Rosemeire se sente estimulada a refletir ou teorizar quando aprende sobre algo que é aplicado na vida, enquanto Messias tende a permanecer no nível da experiência sensorial. Quando foi questionada sobre sua religião, Rosemeire disse ser católica, mas que prefere freqüentar centros espíritas com sua mãe, porque nesse lócus ela encontra respostas e condutas que servem mais à sua vida. Junto a isso, observamos uma orientação emocional nessa aluna quando disse saber que embora o espiritismo não seja algo comprovado, ela acredita nos preceitos do mesmo “em seu coração”. Rosemeire disse que existem conhecimentos sobre a Natureza que ainda não foram desvendados.

Segundo ela, para desvendar os mesmos, seria necessário “abrir a mente, se livrar do estresse, abrir o coração”, algo que seria impossível de ser alcançado por um ser corrompido e limitado, alguém que “não evoluiu a ponto de conseguir entender a Natureza”. Rosemeire enfatizou ainda: “Esse conhecer que eu estou falando é um conhecer mais espiritual, mais de sentir, de estar em contato”, reforçando sua visão de mundo espiritualista e associada ao sentir. Em suas falas, Rosemeire não vê a ciência ou o cientista como sendo capaz de desvendar esses conhecimentos sobre a Natureza, denunciando diferenças de valores. Em resumo, Rosemeire demonstrou uma visão de mundo emocional, espiritualista e que tende ao utilitarismo.

O terceiro aluno analisado foi Wesley. Logo no início da entrevista ele mencionou que o caminho para se conhecer a Natureza é através da pesquisa. No entanto, a pesquisa científica para Wesley tem seus limites, pois existem coisas que são de difícil entendimento: “Mesmo esses pesquisadores que estão sempre procurando, tem coisa que eles não conseguiram encontrar a resposta”. Wesley relacionou o conhecimento relativo à Natureza com o saber científico, indicando uma visão de mundo mais orientada para o mundo da ciência. Esse aspecto da identidade de Wesley foi reforçado durante toda a sua entrevista. Em um dado momento ele disse: “Eu acho que a Natureza não tem nada haver com espírito não” e “tudo que está voltado pra ciência está voltado para conhecer as coisas. Tudo que a ciência estuda tem a ver com a gente. Sempre procurando entender as coisas, pro que é benéfico pra gente”. Essas duas passagens mostram que além de não relacionar a Natureza com o sobrenatural ele acredita fielmente no conhecimento que a ciência é capaz de desvendar.

A visão de Mundo do aluno Leonardo, ao contrário de Wesley, foi mais difícil de compreender, devido à complexidade de suas falas. Percebemos nesse aluno uma visão de mundo pragmática, caracterizada pela descrença no fatalismo das previsões dos cientistas e pela certeza de que a ação humana é capaz de alterar essas previsões e a própria Natureza: “Eles preveem através dos estudos, dos métodos que eles usam. Mas eu acho que, exemplo, eles falam que daqui a cem anos vai superaquecer. Eu acho que não vai depender da Natureza em si, vai depender mais do homem, entende? Se o homem acordar e ver que daqui a cem anos a Natureza pode estar desse jeito, a gente vai prever ela daquele jeito, mas não tem necessidade dela ser daquele jeito, a gente pode modificar ela”. Leonardo disse também que muita coisa na Natureza é inexplicável e revelou não ter conhecimentos sobre temas que já são bem conhecidos cientificamente. Em certo momento de sua entrevista ele disse: “Eu acho melhor não interferir na obra dela”, se referindo à Natureza. Nessa fala e em outros trechos de sua entrevista percebemos as dificuldades desse aluno em entender a Natureza através das “teorias do homem”. Por essa razão, ele vê a Natureza como sendo complexa e difícil de entender. Ele mencionou, no entanto, que a ciência é um caminho válido para obter conhecimentos sobre a Natureza, mesmo podendo estar errada em algumas situações, mas em nenhum momento de sua entrevista ele se referiu ao “conhecimento científico” ou à “ciência”, preferindo falar em “conhecimento tecnológico”, em “estudos” ou “métodos que eles usam”: “Eles preveem através dos estudos, dos métodos que eles usam”; “Misteriosa, ela já é um mistério total. Não é um mistério, até o ponto desse conhecer tecnológico”. Segundo ele, porém, mesmo considerando “esses estudos”, é preciso ver para crer: “ninguém teve lá pra provar”, se referindo às origens do universo pela teoria do Big Bang. Novamente vemos aqui uma falta de conhecimento desse aluno sobre as evidências que vem confirmando essa teoria, ou talvez a sua dificuldade de acesso a esse conhecimento. Nesse quadro, as teorias ou explicações mais abstratas devem ter curto alcance na cognição de Leonardo. Em certo momento, ele

mencionou que é possível obter conhecimento na interação/contato com a Natureza, através dos sentidos, mas que isso não é suficiente para entender o porquê das coisas: “Ela é possível de conhecer, mas não é possível de compreender, entende!?”. Nessa fala, Leonardo sinaliza novamente uma barreira em relação ao seu entendimento do conhecimento científico sobre a Natureza. Dos alunos entrevistados, Leonardo foi o único que demonstrou perceber a Natureza como estando presente em todas as coisas, mesma naquelas feitas pelo homem: “É uma Natureza modificada, morta, que seja, mas é a Natureza. Devido a essa percepção e a sua menção ao “conhecimento tecnológico”, Leonardo pode estar demonstrando uma visão de mundo mais técnica/tecnológica do que científica, ou seja, mais orientada para os modos como o homem processa a Natureza, e não para explicar esses modos, revelando barreiras nessa direção. Ao longo de sua entrevista, ele demonstrou um raciocínio lógico, diferenciado em comparação com os demais alunos, e indicou a filosofia como uma área do saber de alto valor para ele: “Eu fico pensando como que era a mentalidade daquele pessoal naquela época, no meu modo de ver, parece que são muito mais avançados, porque tem coisas que eles pensam que até hoje eu não sou capaz de entender. A gente conversa com essas pessoas que fazem filosofia. Você vê que elas não são normais, sempre querem saber o porquê, ver o lado oposto das coisas, têm sempre uma visão mais crítica de qualquer assunto”. Certamente que o “saber porquê” mencionado por Leonardo não se refere ao saber científico, mas ao pensamento filosófico, à indagação e à crítica. Isso nos pareceu indicar uma visão de mundo filosófica nesse aluno, orientada para o pensamento, a construção de argumentos lógicos e vinculados a situações concretas, porém dissociados da simbologia e do universo abstrato das ciências naturais. Ao contrário de Rosemeire e Messias, e mais semelhante a Wesley, Leonardo não demonstrou uma visão de mundo religiosa ou espiritualista, mas também não apresentou uma visão de mundo ou orientação científica, porém humanista, preferindo focar o homem ao invés de Deus.

ANÁLISE DOS NOVOS ALUNOS ENTREVISTADOS

O primeiro aluno entrevistado foi Luiz Otávio. Ele demonstrou uma visão de mundo na qual nem o espiritual e nem o religioso associam-se à forma como ele vê a Natureza. Inicialmente isso foi percebido quando ele alegou não ver “essa coisa espiritual” na Natureza, e completou dizendo que acredita que existam pessoas que veem. Ele demonstrou certo ceticismo na relação Deus/Natureza. Em sua visão, as palavras “divina” e “sagrada” (cartões da entrevista) estão relacionadas com a dimensão da Natureza, e não com o fato dela ter sido criada por Deus, sugerindo uma visão de mundo naturalística, ou seja, associada ao mundo natural/material, revelando um aspecto de compatibilidade com a visão de mundo científica. Falando sobre Deus, Luiz Otávio mostrou-se independente dele para tomar decisões: “Deus sabe o que eu penso, sabe que eu vou fazer as coisas assim mesmo”, ou seja, ele não desacredita na existência de Deus, porém não se sente influenciado por Ele.

Por outro lado, para esse aluno, os estudos científicos são coisas complexas, que não despertam seu interesse. Porém, disse se interessar em “ler sobre algumas coisas, saber sobre”, porém, “não estudar”, revelando seu desgosto pelo estudo na escola. Esse aluno associou o processo de pesquisa científica com a preparação para uma prova, dizendo que isso não o estimula. Para Luiz Otávio, as coisas que se revelam complexas e difíceis de serem entendidas não são assimiláveis. No diálogo a seguir, observamos sua dificuldade de entendimento das coisas que ele considera complexas. Estávamos falando sobre a imprevisibilidade da Natureza.

Kenia: Mas você acha que pode se prever? E de que forma que pode se prever, se puder?

Luiz Otávio: Não sei, acho que com cálculos.

Kenia: Que tipo de cálculos? Quem que faz esses tipos de cálculos?

Luiz Otávio: Sei lá. Acho que na Bíblia deve ter isso.

Nesse diálogo, a previsão acerca da Natureza foi associada à realização de cálculos, mas não de cálculos científicos. Ele considerou que tais cálculos poderiam estar presentes nos ensinamentos bíblicos. Isso nos pareceu, a princípio, um absurdo. Ao refletirmos sobre essas falas, consideramos que essa associação de Luiz Otávio pode estar relacionada ao que não é inteligível para ele: a Bíblia e a Ciência. Sua limitação para o entendimento desses referenciais, que ele considera complexos, provavelmente indica uma tendência desse aluno a evitar linguagens que ele não compreende, inclinando-o para a aceitação de somente coisas simples. Isso nos pareceu revelar um pensamento cujo simplismo tende a rejeitar o que é complexo, ou seja, uma visão de mundo simplista. Ao final do diálogo acima, Luiz Otávio disse que sabe que são pessoas como ele que conseguem prever coisas sobre a Natureza, mas ele "não tem interesse" em saber tais coisas, revelando seu distanciamento em relação a essas pessoas, que podem ser vistas como cientistas. Ao perguntar como ele define a Natureza, ele respondeu: "Inexplicável. (...) Talvez um dia não seja, mas hoje, pra mim é inexplicável". Nessa fala, Luiz Otávio confirmou que não vê a ciência como uma forma compreensível de explicar ou conhecer a Natureza.

Para Luiz Otávio, a ciência escolar precisa ser simplificada. Ele é capaz de compreender os conceitos científicos, mas é essencial traduzir esses conceitos para uma linguagem mais simples e acessível. Atividades lúdicas também são relevantes para ele, e podem facilitar a sua transição para o mundo da ciência, assim como a realização de atividades em grupo.

Outra aluna entrevistada foi a Sarah. A primeira coisa percebida na entrevista com essa aluna, foi que, para ela, o homem é o grande causador da destruição na Natureza. Isso "porque tem muita coisa que o homem não conseguiu entender até hoje. De onde veio, de onde Deus criou o mundo". São perguntas que estão relacionadas à Natureza. Mesmo o homem tentando responder essas perguntas, eles não acham resposta." Essa visão foi percebida em toda a entrevista, e com o decorrer das perguntas observamos uma indicação de uma visão de mundo criacionista e espiritual nessa aluna. Prova disto é que, para ela, tudo que vai contra a Natureza estará contra Deus, pois "foi Deus que fez. O homem tenta brincar com Deus. Acho que quando o homem aceitar a Natureza do jeito que é e começar a conviver em paz com ela, vai conhecê-la. Mas, enquanto estiver concorrendo com a Natureza, não vai dar em nada". Nessa fala ficou clara sua opinião em relação ao homem. Segundo ela, se ele não seguir os caminhos de Deus nada vai melhorar. Na visão de Sarah o homem é o grande depreciador da Natureza, na verdade, o homem que não segue os caminhos de Deus. Por outro lado, "o índio (...) é uma das pessoas mais puras, porque eles conseguem viver em harmonia (...) com a Natureza. A exploração feita por eles é totalmente sustentável e respeitosa". Ela disse acreditar que o índio, diferentemente do homem, entende o lado espiritual da Natureza.

Ao ser questionada sobre qual saber, o científico ou o indígena, seria mais relevante, Sarah disse: "Eu acho que os dois deveriam andar juntos". Essa visão mostra que, para Sarah, o uso da ciência, ou da inteligência humana, deve ser acompanhada do entendimento espiritual da Natureza. Nessas falas, ela revelou uma visão de ciência associada a uma visão espiritual da Natureza. Ela percebe que os

danos causados pelo homem estão relacionados ao seu desvinculo com Deus, pois o homem está prejudicando a Natureza, enquanto o índio, mais espiritualizado, vive em harmonia com a mesma. Por isso, quando o homem deixa seus instintos de lado para seguir unicamente a sua inteligência, ele está se desvirtuando do caminho de Deus. Sarah não parece descrever da ciência, o que é crítico para ela é a ciência sem associação com Deus.

Sarah assume a existência de cientistas, mas não considera que eles sejam bons conhecedores. Ao questioná-la de que forma o homem pode explorar a Natureza ela disse: “Fazendo experimentos, buscando idéias malucas (...) cientistas que tentam desvendar mistérios cada vez maiores, e chegam só a perguntas, nenhuma resposta”. O que é curioso nessa fala é o fato de que mesmo não aceitando o conhecimento proveniente dos cientistas, porque duvidoso, ela quer seguir uma carreira que a levará nessa direção. Isso provavelmente significa que a visão de mundo espiritual de Sarah não é totalmente incompatível com a ciência e que ela ainda não adquiriu uma visão adequada dessa última. Provavelmente existem outros fatores que inclinam/orientam Sarah na direção de estudar Medicina, como a influência familiar e o status social agregado à profissão. Porém, por mais que tais fatores se mostrem contraditórios à sua visão de mundo espiritual, é quase certo que Sarah vivenciará conflitos procurando compatibilizar esses mundos em sua formação na universidade.

Henrique foi o terceiro aluno entrevistado e se encontrava cursando o último ano do ensino médio. Desde o início de sua entrevista tornou-se perceptível uma visão de mundo científica nesse aluno. Primeiro, por suas colocações, ao falar de especificidades da química, citar estudos de alguns cientistas como Darwin, entre outras coisas. Segundo, pela forma objetiva, coerente e coesa com que o aluno se expressa. Porém essa visão ficou bem clara quando questionado sobre quem seria capaz de estudar a Natureza, e ele respondeu: “Cientistas, cada um na sua área”. O entendimento da ciência como um modo de conhecer pelos alunos de nível médio é até esperado. O que me chamou atenção foi o fato dele perceber que a ciência se subdivide em áreas específicas.

Sua visão de mundo científica ficou ainda mais evidente quando ele falou que o excitante na Natureza é a descoberta de fenômenos naturais: “A prova disso é exatamente essa minha curiosidade em descobrir. Eu lembro quando eu descobri como é que formava o arco-íris, das gotinhas, eu ficava maravilhado com aquilo”. Ao questioná-lo se um computador seria Natureza ele respondeu: “O metal vem da Natureza, a placa vem da Natureza, a borracha vem da Natureza, tudo, mas ele não é Natural”, e continuou: “O Natural é aquilo que não foi modificado pelo humano”. Ainda nesse mérito, ao falar sobre a condenação, ou seja, o fim da Natureza, ele disse: “prefiro acreditar que ela não existe. Cada vez mais o homem toma consciência do que ele está fazendo”, mas disse também que o homem é “suficientemente ignorante pra continuar condenando ela”.

Sua opinião acerca de Deus e ciência mostrou-se compatível com a visão de um cientista. Quando ele comentou sobre ter colocado a palavra DIVINA na coluna “A Natureza é...”, logo citou uma frase de Einstein: “É tudo tão perfeito que não pode ser obra do acaso”, e completou: “Eu concordo plenamente. Não importa o quanto a gente descubra como que funciona, eu ainda acho que é tudo muito harmonioso, muito perfeito e muito bonito pra ser ‘do nada’ ”. Essa visão de Henrique mostra que ele acredita em Deus como o criador, porém a ciência é quem desvenda a realidade.

O último aluno entrevistado foi Siael, que demonstrou sua visão de mundo religiosa desde o primeiro momento da entrevista, quando pegou sua Bíblia e extraiu um texto do Apocalipse para responder o que ele havia observado nas imagens sobre

Natureza inicialmente exibidas para focar as discussões. Depois disso, consultou a Bíblia novamente para dizer que não acredita que o homem possa recuperar o que foi destruído pela Natureza, mesmo que tenha muita boa vontade, pois “só quem é capaz de fazê-lo será Deus”. Disse também que o homem não é o único responsável pelo sofrimento existente no mundo, na verdade, “Satanás está desencaminhando a Terra”.

Em muitos momentos esse aluno indicou que também possui uma visão científica ao falar com naturalidade sobre assuntos como computação e química. Por exemplo, ao comentar acerca da ordem da Natureza ele disse: “É organizada, tanto que tem até a tabela periódica”. Em outro momento, ao falar de sua complexidade, comentou: “O computador, não é nada mais nada menos que um sistema de zero, um, zero, um. Tem um padrão pra entender isso”. Siael assume gostar, e não ter dificuldades, com as matérias que aprende no colégio, e tem consciência de que a pesquisa é uma das formas de se descobrir algo. Mas ao falar nisso, ele concluiu que por mais que o homem pesquise, “ele vai chegar à conclusão de que não sabe de nada”. Na realidade, mesmo essa “aparente” visão de mundo científica deve-se à sua visão religiosa, pois, na Bíblia das Testemunhas de Jeová está escrito que, a Natureza é obra de Deus, e como o homem não poderia jamais ver Deus pessoalmente, ele O verá em suas obras. Para ele, saber das coisas da Natureza é a forma de estar perto de Deus, conhecê-Lo mais. “Deus deu a inteligência para o homem entender sua criação”, disse ele.

Com o decorrer da entrevista, comprovamos que esse aluno tem uma extrema dependência em relação à Bíblia de sua religião. Isso ficou claro e definitivo quando lhe foi perguntado se ele vê Deus nas matérias que estuda no colégio, como química, física e biologia. Ao não lembrar a indicação da passagem da Bíblia que ele precisava para dar sua resposta, ele me pediu para responder à pergunta quando se lembrasse, e disse: “Eu prefiro mostrar na Bíblia do que falar de mim mesmo”.

Siael é um aluno com uma visão religiosa de Testemunha de Jeová extremamente consolidada/fundamentada. Ele considera o que aprende no colégio apenas o que é compatível com sua crença, o que não é ele usa como exemplo do que não ser/fazer para outros de sua religião. Isso explica seu inesperado brilhantismo, reconhecido por todos na escola.

COMPARANDO AS VISÕES DE MUNDO DOS ALUNOS

A partir da análise das entrevistas mencionadas foi possível perceber que alguns alunos com visões de mundo dentro de uma mesma categoria, demonstram variações nas mesmas. As visões de mundo de Messias e de Siael, por exemplo, se associam aos seus mundos de religião, embora esses mundos sejam distintos. Ambos acreditam fielmente na Bíblia, porém esse referencial é distinto, considerando a Bíblia de um Evangélico e a Bíblia de uma Testemunha de Jeová. As visões de mundo de Rosemeire e de Sarah, por outro lado, embora ligadas às suas religiões, se orientam mais na direção de uma relação espiritual e emocional com a vida. Enquanto “sentir” é demasiadamente importante para que Rosemeire adquira conhecimentos que façam sentido em sua vida, para Sarah é importante que a inteligência humana seja acompanhada de um entendimento espiritual da Natureza. Enquanto isso, para Leonardo o forte é sua lógica argumentativo-filosófica, a qual não está presente na visão de mundo de Luiz Otávio. Todavia, a visão de mundo desse último assemelha-se à de Leonardo no tocante às suas barreiras de linguagem para compreensão da ciência (visão de mundo simplista). Eles só entendem o que lhes é traduzido em

linguagem mais simples. Dentre todos os alunos analisados, Wesley e Henrique foram aqueles que apresentaram uma visão de mundo mais científica.

Interessante foi observar que dentre os oito alunos analisados, alguns tem visões de mundo muito parecidas e outros nem tanto, e mesmo os que procuram fundamentar suas percepções em visões que pareçam iguais, ainda assim, percebemos algumas significativas diferenças. Por exemplo, Sarah e Rosemeire. As duas acreditam em algo espiritual em relação à Natureza. Em muitos momentos mostraram argumentos iguais, como a questão da sabedoria indígena. Porém, analisadas a fundo, percebemos que as orientações de Rosemeire são mais sentimentais e as de Sarah mais realistas/objetivistas, o que foi confirmado em seus desempenhos em sala de aula. Provavelmente, essa diferença de orientações deve-se a distintos ambientes familiares. Outro exemplo são os alunos Messias e Siael. Ambos com visões de mundo voltadas para suas religiões. Porém, ficou claro que enquanto Siael segue cegamente o que está escrito “em sua Bíblia”, Messias tem o prazer de viver outras coisas, ter outras atividades além das que sua religião impõe. É possível que essa diferença deva-se às distintas religiões de cada um e a forma como eles interpretam o que está escrito em suas respectivas Bíblias, mas é provável também que decorram de diferenças em seus meios culturais de formação. Enfim, entre os casos de visões parecidas, os que mais se aproximaram foram Wesley e Henrique, que apresentaram visões voltadas para o conhecer científico como única forma confiável de conhecimento.

IMPLICAÇÕES PARA A EDUCAÇÃO QUÍMICA

As implicações desses dados para a educação química são relevantes em duas direções: 1^a) para que os professores conheçam melhor seus alunos, procurando compreender suas atitudes e desempenhos nas aulas e avaliações e 2^a) considerar as crenças fundamentais dos alunos para estabelecer diálogos com a ciência escolar. Não basta ao professor somente identificar as “concepções prévias” dos alunos sobre um fato, fenômeno ou teoria científica, mas conhecer as bases culturais das concepções que trazem para a sala de aula, no que realmente acreditam e por quê. Para estabelecerem diálogos com a ciência, alunos como Messias e Siael, por exemplo, precisam ver seu professor de química, física ou matemática valorizando a Bíblia como fonte de conhecimento e interpretando trechos da mesma sob a luz da ciência e do conhecimento matemático. Porém, o lúdico e o prático/experimental teria uma repercussão expressiva na aprendizagem de Messias, ou uma compatibilidade maior com suas orientações e pressuposições fundamentais. Já para Rosemeire, o trabalho em grupo, a proximidade do professor e o apoio emocional do mesmo seriam ótimas estratégias de ensino e aprendizagem, e como Sarah, ela precisaria ver também uma maior aplicabilidade dos conteúdos ensinados nas aulas de exatas na escola. No caso de Wesley e Henrique, eles já têm orientações científicas, independente do modo como as aulas são desenvolvidas. Entretanto, Henrique deveria receber uma instrução mais problematizadora e desafiadora, devido as suas capacidades de desenvolvimento. No caso de Leonardo, os debates seriam estratégias interessantes nas aulas, nos quais os colegas, o professor e ele mesmo teriam liberdade para expor suas idéias e pensamentos, porém precisariam também desencadear aprofundamento e leitura de textos científicos para imersão no mundo da ciência. Esse aluno também teria maior facilidade com um ensino mais tecnológico também, ainda pouco explorado nas aulas de ciências no Brasil. Em relação a Luiz Otávio, jogos e atividades em grupo seriam as mais indicadas, devido à necessidade que esse aluno tem de se relacionar com outras

pessoas, além de serem atividades geralmente mais divertidas e diversificadas, o que aguçaria sua criatividade e necessidade de socialização, devido à sua visão de mundo recreacionista.

CONCLUSÕES

Com a aplicação das entrevistas e a análise dos resultados obtidos, foi possível perceber a influência das visões de mundo dos alunos em suas atitudes e desempenhos na escola e planos de carreira, e como essas impõem dificuldades à aprendizagem de ciências nos moldes do ensino como vem sendo ministrado em nossa região e no Brasil, de modo geral. Semelhante ao que vem sendo mencionado na literatura internacional, a maioria dos estudantes brasileiros analisados por nós sugerem mudanças expressivas na educação em ciências, colocando foco na questão da explicitação das diferentes visões de mundo e no diálogo entre as culturas dos alunos e as culturas da ciência e da ciência escolar. O diálogo e o interesse dos professores em conhecer melhor seus alunos nos parece ser um bom caminho para alterar o baixo desempenho e o elevado nível de desinteresse dos alunos por química, física e matemática, por exemplo, bem como para adequar melhor o ensino aos diferentes estilos de aprendizagem e às orientações dos estudantes. Para isso, seria necessário criar mecanismos para se conhecer melhor os alunos e planejar o ensino de acordo com as identidades, orientações e visões de mundo identificadas. Nesse cenário, o ensino necessita se tornar mais dialógico do que podemos supor e extremamente diversificado em termos de atividades, recursos e ferramentas culturais.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da UFSJ/CNPq, pela bolsa de Iniciação Científica para a realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COBERN, W. W. A Logico-Structural, Worldview Analysis of the Interrelationship between Science Interest, Gender, and Concept of Nature. In: ANNUAL MEETING OF THE NATIONAL ASSOCIATION FOR RESEARCH IN SCIENCE TEACHING, Atlanta (EUA), 1990.

_____. **World View Theory and Science Education Research** (Monograph 3) Manhattan, KS: National Association for Research in Science Teaching, 1991.

_____. **Everyday Thoughts about Nature: a worldview investigation of important concepts students use to make sense of Nature with specific attention to science.** Kalamazoo: Western Michigan University, 2000 (Livro em formato eletrônico fornecido pelo autor).

JEGEDE, O.; AIKENHEAD, G; COBERN, W. The Mito Document on Research Agenda, Cultural Studies in Science Education. In: THE MITO MEETING, 1996, Mito. Disponível em: < <http://telemann.edu.ibaraki.ac.jp/jrp/report/129Agenda.pdf>>. Último acesso em março de 2007.

PINHEIRO, P. C. A interação de uma sala de aula de química de nível médio com o hipermídia etnográfico sobre o sabão de cinzas vista através de uma abordagem de pesquisa

sócio(trans)cultural, 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2007.

SNIVELY, G.; CORSIGLIA, J. Discovering indigenous Science: Implications for Science Education. **Science Education**, v. 85, n. 6, p. 6-34, 2001.

SNIVELY, G. Traditional native indian beliefs, cultural values, and science instruction. *Canadian Journal of Native Education*, v. 85, n. 6, p. 6-34, 1990.

LEITURA COMPLEMENTAR

EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. M. V. Formas de Construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. In: **Atas** do II Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, Valinhos, 1999. Versão atualizada disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v4_n1/4113.pdf> . Acesso em: 12 Jun. 2005.

SEPULVEDA, C; EL-HANI, C. N. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em ciências biológicas. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol9/n2/v9_n2_a2.htm (Charbel)>. Acesso em: 26 Mar. 2007.