

## EM BUSCA DA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL: A CONTRIBUIÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL PARA A FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA QUÍMICA

**Mirlaine R. Freitas e Renato L. G. Macedo**

Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, CP 3037, 37200-000 Lavras – MG, Brasil

**Eric B. Ferreira**

Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal de Alfenas, 37130-000 Alfenas – MG, Brasil

**Matheus P. Freitas\***

Departamento de Química, Universidade Federal de Lavras, CP 3037, 37200-000 Lavras – MG, Brasil

Recebido em 1/5/09; aceito em 23/11/09; publicado na web em 2/3/10

LOOKING FOR ENVIRONMENTAL CONSERVATION: THE CONTRIBUTION OF ENVIRONMENTAL PERCEPTION FOR THE EDUCATION AND ACTUATION OF CHEMISTS. Planet transformations caused by human intervention in the last 200 years are largely due to chemical impact. Therefore, this study aimed to identify and analyze the environmental perception of undergraduate students and lecturers in the Chemistry course of the Federal University of Lavras, accounting for the topics “Environmental Definition” and “Relationship between Chemistry and Environment”. Two thematic axes for discussion were proposed using theories of Social Representation and Environmental Complexity, with the aim of stimulating the conservationist reasoning and actions. Such axes were proposed to give support to the education of chemists at the undergraduate level.

Keywords: environmental conservation; environmental perception; environmental complexity.

### INTRODUÇÃO

A crise ambiental vivenciada pela sociedade atual foi intensificada nos últimos 200 anos, a partir da Revolução Industrial. A humanidade, amparada pelo desenvolvimento técnico-científico, passou a utilizar os recursos naturais do planeta de forma inadequada. Esse conhecimento técnico-científico, cuja contribuição dos estudos químicos foi e é de fundamental importância, é utilizado tanto para poupar ou substituir recursos naturais, quanto para maximizar a extração e transformação dos mesmos em prol de uma sociedade guiada pelo consumismo mercadológico capitalista.

Contribuindo para a transformação dos recursos do planeta, a indústria química está em franco crescimento no mundo e, especificamente no Brasil, representando um potencial agente modificador do espaço.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Química,<sup>1</sup> em 2008, a indústria química brasileira apresentou um faturamento líquido recorde de 122 bilhões de dólares, 17,9% acima do faturamento de 2007.

Neste contexto, as discussões sobre conservação ambiental devem ser significativas para a formação dos profissionais em geral, mas particularmente para os profissionais da Química que, em grande parte, atuam direta ou indiretamente em intervenções que modificam o planeta em micro e macroescala.

A busca pela conservação ambiental contempla a manutenção da biodiversidade e, por conseguinte, a conservação de paisagens e patrimônios materiais e imateriais.

De acordo com Macedo,<sup>2</sup> a percepção ambiental é pré-requisito para se atingir diferentes níveis de conscientização ambiental. O somatório de percepção e conscientização ambiental, com conhecimento científico, são os vetores que apresentam potencial para se promover a efetiva conservação ambiental. O nível de conscientização ambiental de cada indivíduo está diretamente relacionado ao grau de percepção ambiental do mesmo.

A percepção pode ser considerada como sendo o processo de organizar e interpretar dados sensoriais recebidos para desenvolver a

consciência do ambiente. A percepção é individual, implica interpretação e cada indivíduo percebe o ambiente através de inúmeros filtros.<sup>3</sup>

Soulé<sup>4</sup> aponta que cada indivíduo é uma lente exclusiva, fundamentada e polida por temperamento e educação. As etapas para se perceber o ambiente são: a sensorial que se constitui na experiência imediata; a dimensão de valor, que ocorre através do julgamento e a dimensão científico-analítica que poderá se realizar através do estabelecimento de relações, da formulação de teorias e conceitos.

A partir das etapas vinculadas à percepção ambiental, o indivíduo tende a organizar seu raciocínio sobre a questão ambiental. O raciocínio referente à questão ambiental pode ser estruturado a partir do reducionismo ou da complexidade ambiental.<sup>5</sup> O pensamento reducionista caracteriza-se por simplificar o ambiente e por entendê-lo por meio de suas partes, isoladas, que geralmente não permitem a compreensão da complexidade do real, perdendo muitas vezes a reflexão sobre a capacidade de carga, resiliência e sustentabilidade do ambiente. A complexidade ambiental permite a compreensão da realidade frente ao cruzamento da maior quantidade possível de fenômenos, processos e informações, permitindo que a análise referente à temática ambiental seja ampla e comporte o raciocínio interacionista. Relacionando a teoria da complexidade ambiental aos conteúdos desenvolvidos por docentes em química, acredita-se que os conteúdos relacionados à Química possam se tornar mais contextualizados e significativos para os alunos, pois estes estarão relacionados à realidade e interesse do aluno. Porém, para se iniciar temáticas ambientais é necessário identificar como o público alvo concebe ambiente, por meio da identificação e análise da percepção ambiental e da representação social sobre o tema. Segundo Reigota,<sup>6</sup> identificar a representação social do indivíduo sobre ambiente é identificar como ele internalizou este conceito científico, frente às informações do senso comum que ele já apresentava sobre o assunto.

A literatura apresenta estudos de percepção ambiental aplicados a espaços públicos urbanos,<sup>7-9</sup> a locais com especificidades de ocupação e organização espacial,<sup>10,11</sup> estudos teóricos e conceituais sobre percepção ambiental<sup>12-16</sup> e estudos sobre as representações sociais sobre o ambiente.<sup>17,18</sup>

\*e-mail: matheus@dqi.ufla.br

Entender como as pessoas se sensibilizam, ou percebem o ambiente, e identificar as representações sociais que as mesmas apresentam sobre o tema, é o primeiro passo para se propor discussões ambientais, que objetivem desconstruir representações sociais equivocadas e propiciem a construção de conceitos que conduzam ao pensamento da complexidade ambiental.

O objetivo deste trabalho é contribuir com os estudos teóricos sobre percepção ambiental, aliando as teorias da complexidade ambiental e representação social, e apresenta como propostas eixos temáticos de discussões sobre conservação ambiental durante a formação de químicos. Portanto, os eixos são propostos para os cursos superiores de graduação em Química que se dispõem a discutir sobre química e ambiente.

## METODOLOGIA

Este trabalho possui como objeto de estudo o homem, pois é ele quem percebe e age no meio em que está inserido. Buscando considerar o homem dentro de sua complexidade, optou-se por desenvolver uma pesquisa de caráter qualitativo e quantitativo.

As percepções dos docentes e discentes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Lavras, MG (UFLA) foram utilizadas para exemplificar os estudos de percepção ambiental e para se traçar os eixos temáticos de discussão. O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário semiestruturado.<sup>19</sup> Esse questionário apresentou duas versões, uma para os docentes do curso de Licenciatura em Química da UFLA, dos Departamentos de Química e Educação, que ministraram disciplinas para o curso de Química no primeiro semestre de 2008, e outra para os graduandos do referido curso.

Os questionários aplicados apresentam a seguinte estruturação: uma ficha de identificação do respondente, solicitando a graduação e a década de conclusão para docentes, o semestre em curso e o local de origem para graduandos. A primeira questão se refere à definição, por escrito, de ambiente pelo respondente. A segunda questão trata da existência da relação entre Química e ambiente. A terceira questão indaga se o respondente cursou a disciplina Química Ambiental. A quarta questão se refere à definição de ambiente, porém por meio de imagens; para tanto, foram apresentadas três imagens (Figura 1) de ambiente e, abaixo de cada imagem, uma régua não estruturada de 10 cm, com 1 cm para mais e para menos (totalizando 12 cm), que solicitava ao respondente assinalar o quanto a imagem representava, ou definia ambiente para ele.

Para interpretação dos dados utilizou-se a análise de conteúdo como recurso qualitativo,<sup>20</sup> a análise de componentes principais<sup>21</sup> para discriminar os dados e o teste de qui-quadrado,<sup>22</sup> como recurso quantitativo. A interpretação dos resultados do questionário dos graduandos uniu as análises qualitativa e quantitativa dos dados, enquanto o questionário dos docentes enfatizou a análise qualitativa. Todas as análises estatísticas foram feitas no software R.<sup>23</sup>

Os questionários foram aplicados no período de 24/3 a 5/4/08 e respondidos pelo próprio entrevistado. Dezenove professores foram abordados em suas salas e responderam o mesmo. Quanto aos alunos (102 entrevistados), foi realizada uma pesquisa prévia que identificou em quais disciplinas havia o maior número de alunos matriculados por semestre e, nessas disciplinas, os questionários foram respondidos no final das aulas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de pesquisas sobre percepção ambiental, no início do desenvolvimento de uma temática ambiental, garante ao pesquisador e/ou educador realizar a sondagem dos conhecimentos prévios que seu

IMAGEM 1



IMAGEM 2



IMAGEM 3



Figura 1. Imagens referentes à definição de ambiente

público alvo apresenta, garantindo que o processo de aprendizagem e conscientização ambiental aconteça, respeitando as especificidades e carências dos mesmos.

Os resultados obtidos através dos questionários, aplicados aos graduandos e docentes vinculados ao curso de Licenciatura em Química da UFLA, permitiram identificar e analisar as percepções ambientais dos mesmos, possibilitando que os eixos de discussão fossem elaborados e propostos a partir de necessidades reais.

A aplicação do questionário gerou 19 questionários de docentes e 102 questionários de graduandos. A análise e interpretação dos dados foram realizadas através das seguintes etapas: caracterização do perfil dos participantes da pesquisa, análise da definição de ambiente (questões 1 e 4), análise da relação entre Química e ambiente (questão 2) e análise referente à disciplina Química Ambiental (questão 3).

O perfil dos docentes do primeiro semestre de 2008 do curso de Licenciatura em Química que participaram da pesquisa mostra que, dos 19 professores que responderam ao questionário, a maioria apresenta graduação em Química (7), formação em Agronomia (4), Pedagogia (2) e os demais em Biologia, Engenharia Química, Matemática, Farmácia, Estudos Sociais e Educação Física. A grande maioria dos professores concluiu a graduação há mais de 20 anos, sendo que 5 deles concluíram na década de 70, 4 na década de 80, 8 na década de 90 e apenas 2 concluíram mais recentemente (2000).

Em relação ao perfil dos graduandos que participaram da pesquisa, dos 102 alunos, 91% são provenientes do estado de Minas Gerais, principalmente da região do Sul de Minas (75%), apenas 9% são provenientes de outros estados e 1 não respondeu sua origem. Portanto, os resultados refletem, principalmente, a percepção ambiental deste grupo de estudantes. Consideramos que os resultados obtidos podem ser generalizados para os graduandos do curso de Licenciatura em

Química como um todo, tendo em vista que na amostragem foram incluídos alunos dos oito períodos do referido curso.

Após a análise do conteúdo das respostas, em relação à definição de ambiente, foram criadas sete categorias que refletem as definições apresentadas nos questionários pelos alunos e docentes, as quais se encontram na Tabela 1.

**Tabela 1.** Categorias de definições sobre ambiente

Categorias	Docentes (%)	Graduandos (%)
Entorno	42	13
Lugar	21	33
Relação homem-natureza	16	10
Natureza	11	29
Sistema	5	10
Conjunto	5	2
Fonte de recursos naturais	0	3

Podemos observar que a maioria dos docentes (42%) definiu ambiente como entorno, explicitando a concepção de que ambiente é tudo aquilo que os envolve, por exemplo, as afirmativas dos respondentes docentes nº 4 e 10, em que ambiente seria “tudo relacionado ao ser humano, excetuando-se este” e que “tudo que há em meu entorno, que fornece os meios fundamentais para o surgimento de desenvolvimento da vida humana e não humana, e que apesar de não ter sido criado pelas mãos humanas, sofre suas influências”. A definição de entorno apresenta um aspecto interessante, por sugerir a inclusão de elementos naturais e construídos no ambiente, sugerindo, portanto, a possibilidade de inserção de ações humanas, ainda que implicitamente.

Quanto às representações sociais, a maioria expressiva dos docentes (63%) apresenta uma representação complexa para ambiente. Este aspecto é positivo, pois ressalta que os respondentes, ao se expressarem por escrito, demonstram que percebem o ambiente pela ótica da complexidade.

Quanto à definição de ambiente, a maioria dos graduandos o define como “lugar” (33%) e como “natureza” (29%). Em concordância às definições, a representação social intrínseca às definições escritas é a reducionista (67%).

Com a finalidade de comparar as possíveis divergências entre as definições de ambiente apresentadas e as representações sociais sobre ambiente, aplicou-se o teste de qui-quadrado a 5% de significância. Segundo este teste, pode-se dizer que dois grupos se comportam de forma semelhante se as diferenças entre as frequências observadas e esperadas em cada categoria forem muito pequenas, próximas a zero. Em nosso estudo as variáveis “definição de ambiente” e “representação social sobre ambiente” foram consideradas altamente dependentes ( $p = 3,3 \times 10^{-10}$ ). Desta forma, a definição de ambiente depende da representação social de ambiente que o graduando apresenta. Segundo essa nova categorização, considerando apenas a parcela dos graduandos com pensamento reducionista, mais de 75% definem ambiente como lugar ou natureza. Por outro lado, dentre aqueles que apresentaram pensamento complexo, 62% definem ambiente como relação entre homem e natureza. Este resultado é fundamental para reforçar a tese defendida nesta pesquisa, de que a partir da representação social sobre ambiente do indivíduo, seus conceitos sobre o tema são delineados e, por conseguinte, esta representação tende a nortear suas ações.

A segunda informação extraída da primeira questão foi referente às representações sociais sobre ambiente contidas nas definições e categorizadas na Tabela 2. Estas foram analisadas quanto ao aspecto “reducionista”, ou seja, considerou-se como reducionista a resposta

que destacou apenas alguns componentes do ambiente, sem mencionar o homem como componente, nem interações do meio natural com o homem. Exemplos de respostas categorizadas como “natureza” e com representação reducionista são: “É o ecossistema, tudo que se diz respeito à natureza” (respondente graduando nº 7); “Fauna e flora” (respondente graduando nº 10); “Para mim, meio ambiente é todo território natural, não prejudicado ou modificado por ações humanas” (respondente graduando nº 18).

**Tabela 2.** Categorização das representações sociais sobre ambiente

Categorias	Docentes (%)	Graduandos (%)
Complexa	63	16
Reducionista	32	67
Intermediária	0	17
Não respondeu	5	0

A representação foi considerada como “intermediária” quando os respondentes citaram as modificações antrópicas no ambiente, mas o homem não foi mencionado como um componente do ambiente. Um exemplo de resposta categorizada como “lugar” e com representação intermediária é: “Meio ambiente é todo e qualquer local ou lugar onde estamos, pode ser a natureza, a sala de aula, nossa casa. O meio ambiente varia de acordo com o lugar onde estamos” (respondente graduando nº 77).

A representação foi categorizada como “complexa” quando os respondentes destacaram o homem como componente do meio ambiente e seu principal agente transformador. Exemplos de respostas categorizadas como “relação homem-natureza” e com representação complexa são: “É o mundo e tudo que o influencia, o homem, a flora e a fauna e suas relações” (respondente graduando nº 20); “Meio ambiente é a relação que se tem entre as pessoas e o meio em que ele vive. Envolve todos os componentes que fazem parte dessa relação” (respondente graduando nº 60).

Em se tratando da definição de ambiente por meio de imagens (Figura 1), a quarta questão objetivou detectar e quantificar a representação social que preponderava entre os respondentes. A primeira imagem representa uma visão naturalista de ambiente, em que o homem não está representado. A segunda representa uma visão intermediária, pois se trata de um ambiente pouco antropizado, no qual a intervenção humana se mistura com porções de ambiente conservado. A terceira imagem representa uma visão de ambiente antropizado, pois apresenta um espaço urbano totalmente modificado pelo homem. As médias absolutas (cm) e relativas (%) referentes aos valores atribuídos a cada imagem encontram-se expressas na Tabela 3.

**Tabela 3.** Médias absolutas (cm, de um máximo de 12 cm) e relativas (%) referentes às imagens ambientais

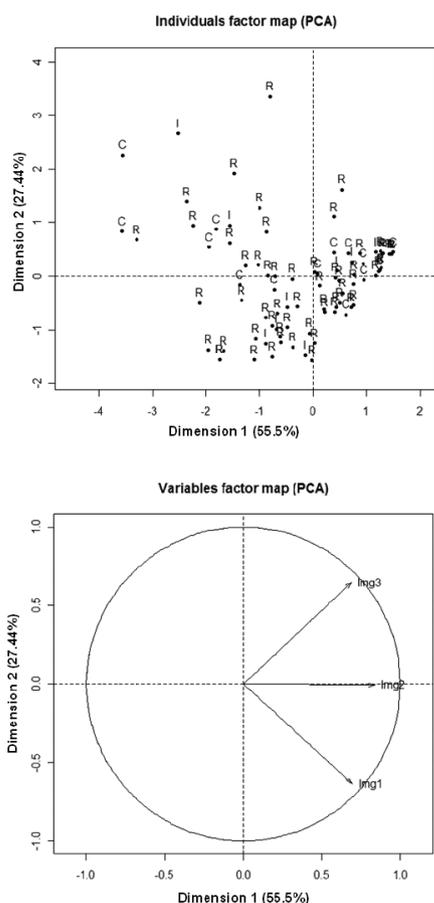
Média	Imagem 1	Imagem 2	Imagem 3
Absoluta docentes	10,0	9,8	8,2
Relativa docentes	83	82	68
Absoluta graduandos	9,5	9,6	6,7
Relativa graduandos	79	80	56

Quando se utiliza imagem para definir ambiente, as respostas dos docentes se modificam quando comparadas à definição apresentada por escrito. A imagem 1 da Figura 1, de conteúdo reducionista, é a que apresenta maior representatividade (média absoluta de 10 cm e média relativa de 83%), enquanto a imagem 3, de conteúdo mais complexo, foi menos contemplada. Esses resultados permitem concluir que a definição por escrito dos docentes apresenta uma complexidade maior do que aquela expressa pela definição a partir da imagem. Dessa for-

ma, se a temática da complexidade ambiental for discutida com esses profissionais por meio de imagens, possivelmente a visão cotidiana de ambiente seja mais complexa, contribuindo para intensificar as ações cotidianas conservacionistas.

Quando solicitado aos graduandos que definissem ambiente por meio de imagens, maior valor foi atribuído à imagem 1 da Figura 1, de conteúdo reducionista e, seguindo a coerência reducionista do raciocínio, atribuem menor valor à imagem 3, de conteúdo mais complexo.

Com a finalidade de discriminar as respostas dos graduandos em relação à visão reducionista (R), intermediária (I) e complexa (C) obtida na definição de ambiente por escrito e a definição obtida através da pontuação das imagens por meio dos valores das régua de intensidade, foi feita uma análise por componentes principais (PCA), cujo resultado se encontra na Figura 2.



**Figura 2.** Análise de componentes principais (PCA) da pontuação das imagens pelos graduandos. R = reducionista; I = intermediária; C = complexa

A primeira componente principal foi capaz de explicar 55,5% da variabilidade, enquanto a segunda explicou 27,4% da variação total dos dados. Juntas no plano, as duas primeiras componentes explicaram mais de 82% da variação, o que sugere que apenas as duas primeiras dimensões são suficientes para análise. Segundo a análise por componentes principais não há nenhuma correlação entre as respostas dos graduandos obtidas através da imagem e a definição por escrito classificadas como reducionista, intermediária ou complexa.

Os respondentes não mantêm o mesmo padrão da resposta discursiva ao pontuar as imagens. Eles seguem algumas tendências, como aqueles que apresentaram concepção reducionista na questão discursiva, tendendo a atribuir valores altos para a imagem 1; os que apresentaram pensamento complexo na questão 1 apresentam-se dispersos, mas tendem a atribuir valores baixos para a imagem 1; os

de pensamento intermediário não apresentam comportamento claro. De forma geral, os graduandos mudam de padrão em comparação com as respostas discursivas, ou até mesmo pontuam as três imagens da mesma forma. Este resultado revela a necessidade de se discutir ambiente também por meio de imagens, para que o arcabouço teórico oriente tanto a leitura de imagens quanto da própria realidade.

A partir dos resultados, foi detectado que existe a necessidade de intervenção na concepção de ambiente desses graduandos, pois, para se atingir ações conservacionistas, o raciocínio deveria ser mais complexo, inserindo o homem como um componente ambiental e considerando suas relações e intervenções no ambiente.

De forma geral, para que ambiente seja definido respeitando a complexidade de seus elementos e destacando suas interações, sugere-se que a definição contemple o termo “sistema”, pois, por meio do termo sistema, significando ciência dos elementos e suas interações, o comprometimento e a responsabilidade ambiental do indivíduo tendem a se intensificar, assim como a conscientização e conservação ambiental.

A análise do tema “relação entre Química e ambiente” se deu sobre os resultados da questão estruturada número 2, que indagava sobre a existência da relação entre Química e meio ambiente. Todos os respondentes assinalaram que existe relação. A segunda parte da questão apresentou uma questão semiestruturada, que pedia a explicação da relação entre química e ambiente. Esta questão permitiu a obtenção de dois tipos de informações. A primeira foi a categorização dos tipos de relação existente entre Química e ambiente, cujos resultados são apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4.** Categorização dos tipos de relação entre química e ambiente

Categorias	Docentes (%)	Graduandos (%)
Química como constituinte de tudo	37	18
Transformadora	32	14
Científica	26	50
Relação de dependência	0	9
Meio ambiente como objeto de estudo	0	7
Não respondeu	5	2

A segunda informação extraída da questão 2 foi referente ao julgamento que o respondente fez da relação identificada; estes resultados estão expressos na Tabela 5.

**Tabela 5.** Categorização do julgamento da relação entre química e ambiente

Categorias	Docentes (%)	Graduandos (%)
Sem julgamento	42	34
Positiva e negativa	32	23
Negativa	16	11
Positiva	5	30
Não respondeu	5	2

Quanto ao aspecto da relação entre Química e ambiente, 37% dos docentes definiram esta relação como sendo a Química a constituinte de tudo no ambiente, 32% definiram como sendo uma relação transformadora e 26% dos respondentes a definiram como uma relação científica. Porém, quando se analisa o julgamento desta relação, que estava intrínseco à definição, a maioria (42%) não a julgou. Este resultado alerta para o fato de que estes profissionais, ao definirem de várias formas a relação entre Química e ambiente, podem propagar de forma equivocada, principalmente em suas aulas e/ou em suas pesquisas, os aspectos positivos e negativos desta relação.

Quanto à definição pelos graduandos sobre a relação Química e ambiente, a metade (50%) deles definiu esta relação como sendo

científica. Exemplos de respostas categorizadas como uma relação “científica” são: “A Química pode promover tanto a destruição ambiental, se utilizada de maneira equivocada, quanto promover métodos que tornem o desenvolvimento sustentável e a vida qualificada” (respondente graduando nº 64); “Porque a Química pode explicar ou até solucionar problemas e situações relativas ao meio ambiente” (respondente graduando nº 70).

Este aspecto de considerar a relação como científica é muito interessante, pois, já que existe esta concepção, fica nítida a oportunidade para que na formação universitária, especificamente no contato desses estudantes com a ciência Química, a concepção de ambiente deste grupo se torne mais complexa. Uma das formas de implementação dessas discussões seria através de eixos de discussões que permitam que o conhecimento químico seja agregado a reflexões sobre ciência, ética, tecnologia e responsabilidade ambiental.

Quando se analisa o julgamento da relação entre Química e ambiente, que estava intrínseco à definição, um terço dos alunos não a julgou e aproximadamente um terço a definiu como positiva. A neutralidade em não julgá-la e o próprio julgamento como positivo retratam facetas do pensamento reducionista deste grupo. Ao ampliar seu raciocínio rumo à complexidade, seria interessante discutir com os graduandos a existência de aspectos positivos e negativos dessa relação e a importância da conscientização para o profissional da Química desenvolver seu trabalho cotidiano.

Ao aplicar o teste de qui-quadrado, a 5% de significância, com a finalidade de relacionar a relação entre química e meio ambiente e o julgamento desta relação pelos graduandos, observou-se que estas variáveis são dependentes ( $p = 4,3 \times 10^{-7}$ ). Assim, aqueles que julgaram a relação entre Química e ambiente positiva ou como positiva e negativa consideraram que a relação é científica; os que julgaram a relação como negativa, consideraram-na transformadora e os que identificaram sem nenhum julgamento, consideraram que a relação existe porque a química é constituinte de tudo. Dessa forma, aqueles que reconhecem aspectos positivos e negativos intrínsecos à relação apresentam a definição científica, que é o tipo de relação que, devido à sua natureza de pesquisa científica, deve considerar os dois aspectos, ou seja, a complexidade da relação.

Quando os docentes foram questionados se haviam cursado ou não a disciplina de Química Ambiental ou alguma disciplina correlata durante a graduação, verificamos que 53% dos docentes não haviam cursado e 47% cursaram. Em relação aos graduandos, verificamos que a grande maioria (70,6%) ainda não havia cursado a disciplina de Química Ambiental, que 19,6% deles já haviam cursado a disciplina e 9,8% estavam cursando.

Ao aplicarmos o teste de qui-quadrado, a 5% de significância, para as variáveis “ter cursado a disciplina Química Ambiental” e “definição de ambiente”, verificou-se que, independentemente dos alunos terem cursado a disciplina de Química ambiental, a maioria dos graduandos definiram ambiente como lugar ( $p = 0,24$ ). Da mesma forma, a maioria dos graduandos apresenta uma concepção reducionista sobre o ambiente, independentemente de terem cursado a disciplina de Química ambiental ( $p = 0,32$ ). Estes resultados são corroborados por Leal e Marques,<sup>24</sup> os quais concluíram que, nos cursos de licenciatura em Química da região Sul do país, as disciplinas de Química Ambiental instrumentalizam os alunos quanto a conceitos técnicos, mas poucos articulam as discussões entre Química e a problemática ambiental.

A partir destes resultados, considera-se que uma disciplina adequada para se priorizar as discussões sobre complexidade do raciocínio ambiental e, por conseguinte, a valorização das ações conservacionistas, seria a disciplina Química Ambiental. Essa proposta é corroborada por Pereira *et al.*,<sup>25</sup> que diagnosticaram que discussões que articulam as relações entre homem e natureza são carentes nos currículos de formação inicial de professores de Química da região

Sudeste, mas que, ainda que de maneira incipiente, são fomentadas em disciplinas intituladas “Química Ambiental” ou equivalentes. No caso específico da disciplina Química Ambiental do curso de licenciatura em Química da UFLA, a ementa<sup>26</sup> aborda conteúdos técnicos referentes à química ambiental, fundamentais para a formação do profissional em Química, porém carece de discussões mais específicas sobre a relação entre Química e a questão ambiental e sobre a própria concepção de ambiente. Os resultados obtidos neste estudo apontam para a necessidade de inclusão de eixos temáticos que proporcionem a discussão sobre estes assuntos, na formação inicial do químico, dentro da disciplina de Química Ambiental.

### Eixos temáticos de discussão sobre Química e ambiente

A proposição da inserção da discussão ambiental por meio de eixos temáticos ressalta a necessidade de se focar temas específicos, mas com a flexibilidade de se adaptar a discussão às especificidades e aprofundamento teórico do público alvo.

O raciocínio de que as concepções teóricas e conceituais do indivíduo refletem nas suas ações cotidianas é a base estrutural que sustenta a elaboração dos eixos temáticos. Especificamente, acredita-se que se o indivíduo raciocinar motivado pela teoria da complexidade ambiental, ele tenderá a desenvolver mais ações conservacionistas. Respeitando as teorias da representação social e da complexidade ambiental, considera-se neste estudo que perceber o ambiente de forma complexa significa identificar que este ambiente é composto pelo homem e inúmeros outros componentes naturais ou artificiais, e que estes estabelecem constantemente interações, que podem interferir ou alterar de forma positiva ou negativa o ambiente. Seguindo o mesmo raciocínio teórico, perceber o ambiente de forma reducionista significa desvincular o homem, suas ações e interações da concepção de ambiente. Também foi considerada uma percepção intermediária de ambiente, na qual as modificações antrópicas no ambiente são percebidas, porém o homem não é mencionado como sendo um componente do ambiente.

Os dois eixos de discussão propostos foram elaborados a partir do referencial teórico que orienta este estudo e visam sua aplicação direta na ementa da disciplina Química Ambiental, que compõe de forma obrigatória o currículo do graduando em licenciatura em Química da UFLA, ou seja, o público alvo deste estudo. Porém, estes eixos podem ser aplicados em outros cursos de graduação, que apresentem a disciplina Química Ambiental ou correlata com ementas parecidas ou diferenciadas. Para tanto, os professores deverão adequar a teoria proposta para discussão à sua realidade e às peculiaridades de seu público alvo.

#### *Eixo: relação entre Química e ambiente*

Objetivo: identificar a definição de relação entre Química e ambiente do público alvo e o respectivo julgamento sobre esta relação. Favorecer a discussão sobre as definições da relação e estimular a conscientização de que esta relação concentra aspectos positivos e negativos para o ambiente.

Sugestão de roteiro de discussão: a. O professor poderá iniciar a discussão solicitando que, individualmente, se registre no papel a definição da “relação entre Química e ambiente”; b. Categorizar as definições e julgamentos a partir da metodologia de análise de conteúdo. Sugere-se que sejam desenvolvidas as seguintes etapas: b1. cada texto de resposta será enumerado, tornando-se uma unidade de análise; b2. posteriormente, o professor fará exaustivas leituras sobre os textos e definirá categorias que permitam classificar e agrupar os textos de conteúdos parecidos. É interessante destacar que a categorização será peculiar a cada grupo de respostas, pois esta técnica permite analisar as percepções pela ótica do respondente. Porém, categorias

como “relação científica” ou “relação transformadora” poderão ser encontradas; c. Após realizar a categorização das respostas, reunir o público alvo para discutir as definições e julgamentos; d. Discutir sobre as diferentes definições e ressaltar seus aspectos peculiares; e. Discutir sobre os julgamentos e ressaltar que esta relação apresenta aspectos positivos e negativos para o ambiente, e que os indivíduos precisam estar cientes desses aspectos para que realizem escolhas e ações de caráter conservacionista.

Sugestão de aplicação: a discussão sobre a relação existente entre Química e ambiente deveria ser a discussão introdutória para o primeiro item do conteúdo programático da disciplina Química Ambiental da UFLA, pois este item aborda a prevenção, o tratamento e a remediação da água, do solo e do ar poluídos, ou seja, são conteúdos relacionados com as consequências das relações entre Química e ambiente e precedem o desenvolvimento de vários conteúdos técnicos sobre o assunto.

#### *Eixo: Definição de ambiente*

Objetivo: identificar a definição de ambiente do público alvo e sua respectiva representação social. Desconstruir definições e representações reducionistas ou incoerentes e construir definições e representações que contemplem a teoria da complexidade ambiental e o conservacionismo.

Sugestão de roteiro de discussão: a. O professor poderá iniciar a discussão solicitando que, individualmente, se registre no papel a definição de “ambiente”; b. Categorizar as definições e representações sociais a partir da metodologia de análise de conteúdo. Sugere-se que sejam desenvolvidas as seguintes etapas: b1. cada texto de resposta será enumerado, tornando-se uma unidade de análise; b2. posteriormente, o professor fará exaustivas leituras sobre os textos e definirá categorias que permitam classificar e agrupar os textos de conteúdos parecidos. É interessante destacar que a categorização será peculiar a cada grupo de respostas, pois esta técnica permite analisar as percepções pela ótica do respondente. Porém, categorias como “natureza”, “relação homem-natureza” ou “sistema” poderão ser encontradas para definir ambiente, e categorias como “representação complexa” e “representação reducionista” deverão ser encontradas para se definir o tipo de percepção ambiental do respondente; c. após o professor realizar a categorização das definições e representações a partir da metodologia de análise de conteúdo, deverá reunir o público alvo para discutir as definições e representações; d. Discutir as definições e, como sugestão, ressaltar a definição de “sistema”, por apresentar os componentes do ambiente e focar as relações entre os mesmos; e. Discutir as representações sociais e, conjugando com a teoria da complexidade ambiental, ressaltar a importância da concepção de complexidade ambiental para se atingir ações conservacionistas.

Sugestão de aplicação: identificar e discutir sobre a definição de ambiente e a percepção e representação do mesmo seria uma introdução apropriada para o último item do conteúdo programático da disciplina Química Ambiental da UFLA, pois este item se refere aos efeitos de mudanças climáticas em ecossistemas terrestres. Portanto, o aluno, dotado da definição de ambiente inserida no raciocínio da complexidade ambiental, tenderia a discutir com maior coerência e profundidade sobre conteúdos ambientais importantes para a sua formação.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho sobre a percepção ambiental de docentes e graduandos do curso de Licenciatura em Química da UFLA, relativa à definição de ambiente e da relação entre Química

e ambiente, com base nas teorias da complexidade ambiental e representação social, mostraram a necessidade de incluir eixos temáticos de discussão sobre conservação ambiental no curso de graduação.

Espera-se que a proposta de inclusão de dois eixos temáticos na disciplina de Química Ambiental, a partir da percepção ambiental dos próprios estudantes de graduação, contribua para desconstruir definições e representações reducionistas sobre o ambiente, instrumentalizando os futuros profissionais da química para discussões mais complexas sobre a relação Química e ambiente.

#### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e CAPES pelas bolsas concedidas. Os autores também são gratos aos professores e alunos que, prontamente, contribuíram para o levantamento dos dados, em especial ao Prof. M. C. Guerreiro.

#### REFERÊNCIAS

1. <http://www.abiquim.org.br>, acessada em Setembro 2009.
2. Macedo, R. L. G.; *Percepção, Conscientização e Conservação Ambientais*, UFLA/FAEPE: Lavras, 2005.
3. Davidoff, L. L.; *Introdução à Psicologia*, Makron Books: São Paulo, 1993.
4. Soulé, M. E. Em *Biodiversidade*; Wilson, E. O., ed.; Nova Fronteira: Rio de Janeiro, 1997.
5. Leff, A.; *A Complexidade Ambiental*, Cortez: São Paulo, 2003.
6. Reigota, M.; *Meio Ambiente e Representação Social*, Cortez: São Paulo, 2007.
7. Machado, L. M. C. P.; *Rev. Geog. Ens.* **1993**, 5, 18.
8. Del Rio, V. Em *Percepção Ambiental: A Experiência Brasileira*; Del Rio, V.; Oliveira, L., eds.; Nobel: São Paulo, 1999.
9. Castello, L. Em ref. 8.
10. Machado, L. M. C. P. Em ref. 8.
11. Luchiarri, M. T. D. P. Em *Viagens à Natureza (Turismo, Cultura e Ambiente)*; Serrano, C. M. T.; Bruhns, H. T., eds.; Papirus: Campinas, 1997.
12. Ferrara, L. D. Em ref. 8.
13. Machado, L. M. C. P.; *Cad. Geog.* **1994**, 5, 27.
14. Andretta, V.; *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal de Lavras, Brasil, 2008.
15. Freitas, M. R.; *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal de Lavras, Brasil, 2009.
16. Freitas, M. R.; Macedo, R. L. G.; Ferreira, E. B.; *Educação Ambiental em Ação* **2009**, ano VIII, nº 27.
17. Reigota, M.; *A Floresta e a Escola: Por uma Educação Ambiental Pós-Moderna*, Cortez: São Paulo, 1999.
18. Sousa, C. R.; *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal de Lavras, Brasil, 2003.
19. Alencar, E.; *Metodologia Científica e Elaboração de Monografia*, UFLA/FAEPE: Lavras, 2004.
20. Capelle, M. C. A.; Melo, M. C. O. L.; Golçalves, C. A.; *Org. Rur. Agroind.* **2003**, 5, 69.
21. Ferreira, D. F.; *Estatística Multivariada*, Ed. UFLA, Lavras, 2008.
22. Ferreira, D. F.; *Estatística Básica*, Ed. UFLA, Lavras, 2005.
23. R Development Core Team; *R: A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing: Viena, 2009.
24. Leal, A. L.; Marques, C. A.; *Química Nova na Escola* **2008**, nº 29, 30.
25. Pereira, J. B.; Campos, M. L. A. M.; Nunes, S. M. T.; Abreu, D. G.; *Quim. Nova* **2009**, 32, 511.
26. [www.prg.ufla.br](http://www.prg.ufla.br), acessada em Setembro 2009.