

PERSPECTIVA SISTÊMICA NA METODOLOGIA DO ENSINO SUPERIOR: O CASO DA DISCIPLINA DE FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS

Michelle Camara Pizzato¹
João Batista Siqueira Harres²

RESUMO: Este trabalho apresenta uma análise sobre a disciplina de Fundamentos Epistemológicos para a Metodologia do Ensino Superior, cujo objetivo principal foi desenvolver reflexões sobre as principais linhas epistemológicas e suas possíveis contribuições para a formação de professores universitários. A elaboração da disciplina foi orientada pela noção de Transformação na Convivência, de Humberto Maturana, e a análise buscou identificar a possível coerência entre os temas estudados na disciplina e a prática educativa proposta.

PALAVRAS-CHAVE: Epistemologia. Transformação na Convivência. Formação de professores. Ensino superior.

ABSTRACT: This paper presents an analysis about the course Epistemological Foundations for Higher Education Teaching, which aimed at reflecting on some epistemological references and their possible contributions in the preparation of university professors. The development of the subject was driven by the notion of the Transformation in the Coexistence by Humberto Maturana, and the analysis sought to identify the possible coherence between the contents studied in the course and the educational practice proposed.

KEY-WORDS: Epistemology. Transformation in the Coexistence. Teachers' education. Higher Education.

¹ Mestre em Ciências-Química.

² Doutor em Educação

A SISTEMATICIDADE NO ENSINO SUPERIOR

A busca por uma orientação de visão sistêmica do Universo e da Ciência e o reflexo disso em outras áreas têm sido tema constante em discussões acadêmicas. Como coloca Ballenilla (2003, p. 40), “(...) estamos assistindo a um processo, dentro da própria ciência, de reposicionamento do nosso próprio papel de observadores do universo e de nossos conhecimentos sobre este”. Tal reposicionamento, segundo o autor, aponta na direção de relativizar tanto as observações sobre os fenômenos como os conhecimentos produzidos, indicando que entramos em uma etapa epistemologicamente distinta.

No que diz respeito à cognição humana, a perspectiva sistêmica também tem influenciado de forma determinante. Para García (2005), o conhecimento é organizado segundo uma configuração sistêmica, no sentido de que as idéias estão conectadas umas às outras, de modo que qualquer conhecimento novo gera reorganização do sistema. Assim, os sistemas de idéias evoluem e mantêm sua organização na interação com outros sistemas de idéias. Tal interação supõe complementaridade, isto é, uma noção de *coevolução* desses sistemas, coerente com visão mais integradora sobre a construção do conhecimento, na qual esta construção é um processo situado em determinado contexto histórico e cultural, contexto este também gerado nesta construção.

A adoção de uma postura sistêmica para o conhecimento, portanto, implica no rechaço a uma visão fragmentada sobre o indivíduo e o processo de ensino e aprendizagem. Como expõe Moreira (2006), as estratégias intelectuais de sobrevivência nessa época relativista dependeriam de conceitos como relatividade, probabilidade, incerteza, causalidade múltipla e relações não-simétricas, entre outros. No que diz respeito às teorias de aprendizagem, se considerarmos a cognição humana como um sistema, resulta que os processos de desenvolvimento cognitivo também devem ocorrer de modo a contemplar tal sistematicidade.

Assim, se tomamos tal concepção sistêmica para a cognição humana como orientadora na compreensão dos processos de desenvolvimento cognitivo, parece também pertinente tomá-la desde o ponto de vista do Ensino Superior. Afinal, o professor universitário que percebe a sala de aula como um sistema, com suas múltiplas interações, pode vê-las de múltiplas formas. Além disso, se considerarmos os estudantes como sistemas, parece claro que a ação docente precisa estar orientada de forma coerente, com isso, exigindo, por sua vez, a adoção, por parte dos professores, de uma concepção sistêmica acerca da aprendizagem. Ou seja, a prática educativa universitária que adotasse uma visão sistêmica da cognição humana deveria objetivar novo tipo de pessoa, com personalidade inquisitiva, flexível, criativa, inovadora, tolerante e liberal que pudesse enfrentar a incerteza e a ambigüidade sem se perder, por meio de um processo de busca, questionamento e construção de significados que poderia ser chamado de “aprender a aprender” (Moreira, 2006).

Este trabalho, orientado pela necessidade de adoção de uma visão sistêmica sobre os processos de ensino e de aprendizagem, apresenta uma primeira aproximação entre produções contemporâneas acerca da *Teoria de Aprendizagem Significativa* e alguns conceitos associados à noção de *Transformação na Convivência*, de Humberto Maturana (Maturana, 2002a, 2002b; 2005). A partir dessa aproximação, elaborou-se a disciplina de *Fundamentos Epistemológicos para a Metodologia do Ensino Superior*, que teve como principal objetivo desenvolver reflexões sobre as principais linhas epistemológicas e suas possíveis contribuições para a formação de professores universitários, buscando coerência entre os temas estudados na disciplina e a prática educativa proposta pela formadora.

NOSSO ENTENDIMENTO SOBRE A PERSPECTIVA SISTÊMICA: A NOÇÃO DE SISTEMA AUTOPOIÉTICO

Entendemos o termo “perspectiva sistêmica” de forma análoga ao que Checkland (1981) trata por “abordagem sistêmica”. Para este autor, uma abordagem sistêmica é uma forma de proceder

no exame de problemas do mundo real que “implica em não ser reducionista, usando as idéias de complexidade organizada que o pensamento sistêmico incorpora” (Checkland, 1981, p. 4). Ou seja, a perspectiva sistêmica consiste na utilização de conceitos e princípios sistêmicos para a formulação de abordagens aplicadas (modelos, metodologias) a conteúdos de interesse em qualquer campo de investigação.

Mesmo que muitas investigações utilizem o conceito de sistema, a ausência de uma perspectiva unificada constitui uma das marcas do movimento sistêmico (Checkland, 1994). Por isso, a fim de melhor orientar nosso entendimento acerca da perspectiva sistêmica neste trabalho, escolhemos como referencial as discussões sobre sistema desenvolvidas nas obras do Dr. Humberto Maturana. Formado em Biologia e PhD pela Universidade de Harvard, Maturana é professor da Universidad de Chile e desenvolveu vasta produção centrada no conceito de sistema autopoietico, desenvolvido por Maturana e Varela (2005).

A noção de autopoiese surgiu no início dos anos 1960, quando a questão levantada na biologia tratava da definição de “vida”. Maturana, que na época estudava o sistema nervoso, percebeu a necessidade de dispormos de critérios de distinção, para classificar quando um sistema é vivo ou não:

O ato de designar qualquer ente, objeto, coisa ou unidade, está ligado à realização de um ato de distinção que separa o designado e o distingue de um fundo. Cada vez que fazemos referência a algo, implícita ou explicitamente, estamos especificando um critério de distinção que assinala aquilo de que falamos e especifica suas propriedades como ente, unidade ou objeto. (MATURANA; VARELA, 2005, p. 47)

Em nossa vida cotidiana, distinguimos uma unidade (um objeto, por exemplo) a partir das interações que temos com ela. Tais interações, por conseguinte, dependem de como esta unidade é feita. Em outras palavras, as interações que permitem distinguir uma unidade são determinadas tanto pela organização como pela estrutura desta unidade:

Entende-se por *organização* as relações que devem ocorrer entre os componentes de algo, para que seja possível reconhecê-lo como membro de uma classe específica. Entende-se por estrutura de algo os componentes e relações que constituem concretamente uma unidade particular e configuram sua organização (MATURANA; VARELA, 2005, p. 54).

Nesse sentido, tanto os seres vivos (que trataremos por organismos) quanto os seres não-vivos (como, por exemplo, um robô) são sistemas determinados estruturalmente nas coerências operacionais dinâmicas com o meio que interagem. E nós, humanos, ao realizarmos um ato de distinção, “(...) atuamos como se tudo o que encontramos fossem unidades estruturalmente determinadas” (MATURANA; VARELA, 2005, p. 109), sejam elas seres vivos ou não.

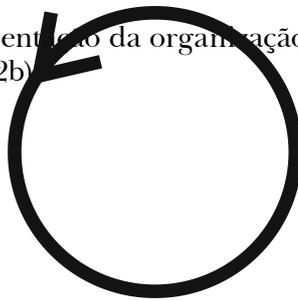
Distinguir os seres vivos como sistemas estruturalmente determinados, contudo, ainda era insuficiente, uma vez que não incluía, nesta distinção, o processo constitutivo desses sistemas. Por volta de 1963, em uma conversa com o microbiólogo Guillermo Contreras sobre o fluxo de informação celular, Maturana percebeu uma circularidade de produções moleculares entre citoplasma e núcleo:

E eu dizia ao meu amigo: ‘Veja, o que ocorre é que o DNA participa da síntese das proteínas, e as proteínas participam da síntese do DNA’ e, no momento em que eu fazia este desenho, me dei conta que era justamente isso que eu buscava! Que um ser vivo, uma célula, é um sistema no qual diversas classes de moléculas participam da síntese de diversas classes de moléculas. Isso pareceu-me a síntese mínima do que seja um ser vivo: um processo circular de produções moleculares no qual o que se mantém é a circularidade das produções moleculares. (MATURANA, 2002b, p. 32).

Posteriormente, Maturana representou tal circularidade como uma seta circularmente voltada sobre si mesma (FIGURA 1). A representação indicava o ser vivo como um sistema fechado, constituído pela circularidade de seus processos. A esta organização circular, na qual os processos constitutivos, ao se

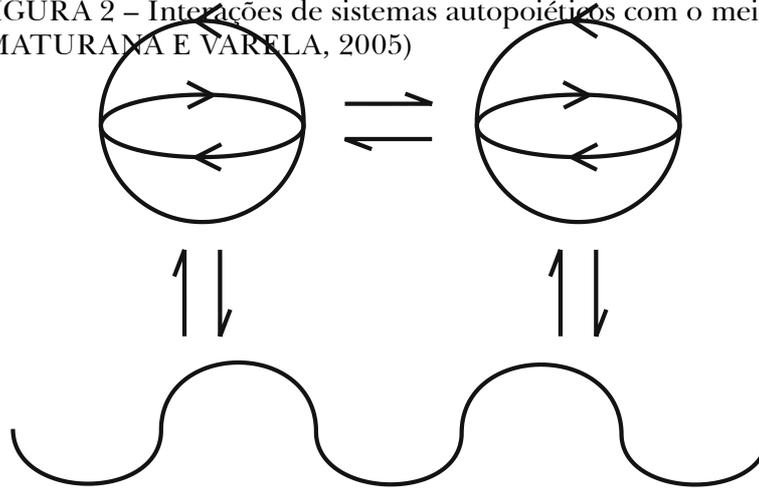
darem, conservavam a circularidade, Maturana denominou de organização autopoietica. Ou seja, para o autor, o organismo é um sistema que opera com conservação de organização, como um sistema fechado, como uma rede de produções de componentes no qual os componentes produzem o sistema circular que os produz. A palavra autopoiese, por sua vez, poderia ser traduzida do grego como autocriação.

FIGURA 1 – Representação da organização autopoietica (MATURANA, 2002b)



Enquanto sistemas autopoieticos, os seres vivos são sistemas fechados, no sentido de que permanecem vivos apenas enquanto conservam a circularidade de seus processos constitutivos. Contudo, enquanto sistemas moleculares, os seres vivos são sistemas abertos ao fluxo de matéria e energia. Tal fluxo ocorre nas interações do sistema com o meio (FIGURA 2) e, sendo recorrentes, constituirão perturbações recíprocas, cujo resultado será uma história de mudanças estruturais mútuas e congruentes, a qual Maturana e Varela (2005) denominam ontogenia. Essas mudanças ontogênicas seriam a expressão do processo interativo recorrente e recursivo denominado acoplamento estrutural. O acoplamento estrutural, em outras palavras, pode ser qualificado como a complementaridade estrutural necessária entre meio e sistema, sendo uma condição de existência para este último, uma vez que, se essa complementaridade se perde, o sistema se desintegra e deixa de existir.

FIGURA 2 – Interações de sistemas autopoieticos com o meio (MATURANA E VARELA, 2005)



TRANSFORMAÇÃO NA CONVIVÊNCIA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES

Nesta seção, nos propomos a discutir alguns aspectos presentes em teorias de aprendizagem que podem ser relacionados a uma perspectiva sistêmica. Para tanto, analisaremos três produções textuais acerca da concepção de Aprendizagem Significativa (MOREIRA, 2000, 2006; PALMERO, 2004), buscando possíveis aproximações com três aspectos presentes nas produções de Humberto Maturana, que refletem uma visão sistêmica da cognição humana: o determinismo estrutural, a interação sistema-meio e as configurações do viver relacional – o emocionar, o raciocinar e o linguajar.

Para Maturana (2002a) e Maturana e Varela (2005), os seres humanos, assim como os demais sistemas vivos, são sistemas determinados por estruturas. Isso significa dizer que estamos

constituídos de tal modo que nada externo que nos afete pode especificar o que nos sucede, e que os agentes externos que nos afetam somente podem promover mudanças estruturais que nós próprios determinamos. Tais mudanças surgem tanto por meio da dinâmica interna autônoma do sistema como por meio das mudanças estruturais desencadeadas na interação do sistema com o meio.

Esse determinismo estrutural proposto por Maturana (2002b) apresenta convergência com a idéia de que não é possível ocorrer aprendizagem significativa sem a predisposição para aprender e a existência dos subsunçores adequados na estrutura cognitiva do aprendiz (PALMERO, 2004). Segundo Moreira (2006), a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação, de maneira não-arbitrária e não-literal, entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, sendo este, isoladamente, a variável que mais influencia a aprendizagem, uma vez que só podemos aprender a partir daquilo que já conhecemos. Assim, se tomarmos os alunos como sistemas autônomos estruturalmente determinados, um agente externo (professor, colegas, pais, informações em livros ou na web,...) que interage com este sistema só desencadeia mudanças estruturais determinadas nele por sua estrutura (MATURANA, 2002b). Em outras palavras, só ocorrerá aprendizagem daquelas habilidades que estejam determinadas pela estrutura do aprendiz.

Além disso, sendo o educando (e suas idéias) um sistema complexo, as perturbações provenientes de agentes externos podem desencadear diferentes mudanças estruturais em organismos que se diferenciam apenas por sua estrutura. Explicando melhor: se o professor utiliza determinada estratégia de ensino com um grupo de alunos, tal estratégia desencadearia aprendizagens diferentes, podendo ser necessário o uso de diversas estratégias como forma de desencadear as mudanças estruturais dos aprendizes de modo mais abrangente. Logo, a importância da interação sistema-meio que leva ao acoplamento estrutural é coerente com a imprescindibilidade da interação entre aprendiz, professor e materiais educativos (PALMERO, 2004) e

do compartilhamento de significados entre professor e aluno para a ocorrência de aprendizagem significativa (MOREIRA, 2005). Ou seja, a aprendizagem é uma transformação na convivência, isto é, os educandos se transformam na convivência segundo o conviver que eles vivem com os adultos com quem convivem (MATURANA, 2002b).

O sistema nervoso humano, por sua vez, funciona distinguindo configurações no viver relacional associadas a três aspectos fundamentais do conviver: o emocionar, o linguajar e o raciocinar (MATURANA, 2002a). Aquilo que distinguimos como emoções são disposições corporais que especificam a cada instante o domínio de ações em que se encontra um animal (humano ou não), e o emocionar, como o fluir de uma emoção a outra, é o fluir de um domínio de ações a outro. Já a linguagem (ou linguajar), como fenômeno biológico, consiste num fluir de interações recorrentes que constituem um sistema de coordenações consensuais de coordenações consensuais de conduta.

As relações humanas se dão por um entrelaçamento contínuo de domínios relacionais (emoções) e recorrentes coordenações consensuais de conduta (linguagem), que denominamos conversações. Sendo assim, tudo o que fazemos em conversações modula o fluxo de mudanças estruturais (aprendizagem) e “chegamos a ser em nosso fluxo estrutural segundo sejam as conversações nas quais participamos” (MATURANA, 2002a, p. 47). Ou seja, é no fluir entrelaçado de emocionar e linguajar que mudamos o raciocinar; ou seja, aprendemos.

Todo raciocinar se dá como um operar nas coerências da linguagem partindo de um conjunto primário de coordenações de ações tomado como premissas fundamentais aceitas ou adotadas, explícita ou implicitamente, a priori. Acontece que toda aceitação apriorística se dá partindo de um domínio emocional particular, no qual queremos aquilo que aceitamos, e aceitamos aquilo que queremos, sem outro fundamento a não ser o nosso desejo que se constitui e se expressa em nosso aceitar. Em outras palavras, todo sistema racional tem fundamento emocional, concepção esta também presente nas reflexões de Novak apud

Moreira, 2000.

Novak demarca o papel vital da vertente afetiva do conhecimento ao explicitar o caráter emocional da predisposição do aprendiz no processo de construção de significados. Para ele, qualquer evento educativo é uma ação para intercambiar significados e sentimentos entre o aprendiz e o professor (MOREIRA, 2000). Portanto, não é possível a ocorrência de aprendizagem significativa, se não se conta com uma “atitude significativa de aprendizagem” (PALMERO, 2004).

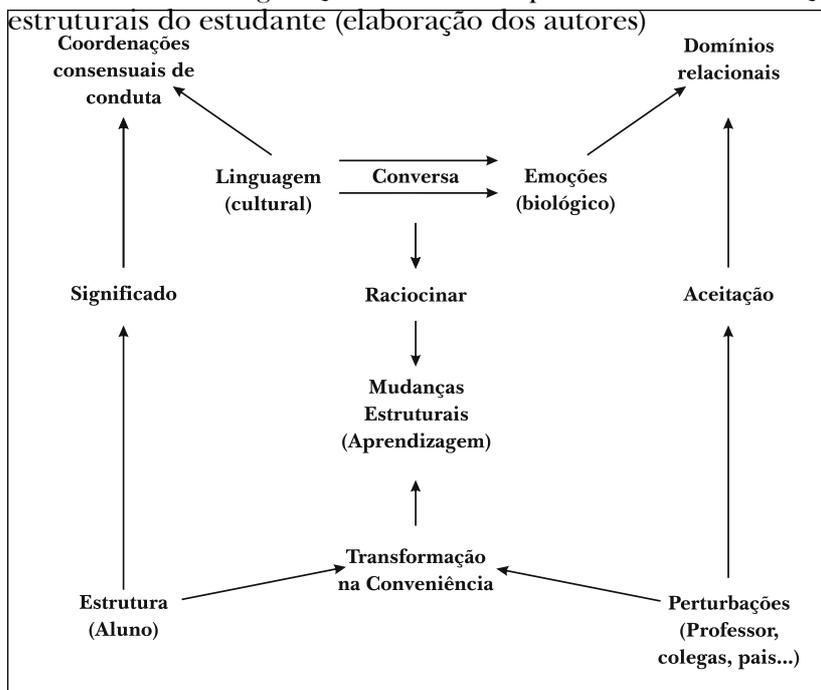
No que refere ao linguajar, Palmero (2004) expressa que a aprendizagem significativa não se produz sem a intervenção da linguagem. Já Moreira (2006) dá ênfase à linguagem em sua Teoria de Aprendizagem Significativa Crítica de forma mais incisiva, por meio dos Princípios da interação social e do questionamento, do conhecimento como linguagem e da consciência semântica. Para este autor, cada linguagem, tanto em termos de seu léxico como de sua estrutura, representa uma maneira singular de perceber a realidade, de modo que praticamente tudo o que chamamos de “conhecimento” é linguagem. Sendo assim, aprender um conteúdo de maneira significativa é aprender sua linguagem e aprendê-la de maneira crítica é perceber essa nova linguagem como uma nova maneira de perceber o mundo.

O ensino deve buscar a facilitação dessa aprendizagem e, aí, entra em cena o princípio da interação social e do questionamento: a aprendizagem da nova linguagem é mediada pelo intercâmbio de significados, pela clarificação de significados, enfim, pela negociação de significados que é feita através da linguagem humana. Não existe nada entre seres humanos que não seja instigado, negociado, esclarecido, ou mistificado pela linguagem, incluindo nossas tentativas de adquirir conhecimento (POSTMAN, 1996, p. 123)recuar mais, espaço simples, fonte menor). **A linguagem é a mediadora de toda a percepção humana. O que percebemos é inseparável de como falamos sobre o que abstraímos** (MOREIRA, 2006, p. 8 – grifo do autor)

Disso, podemos derivar que os significados das palavras são atribuídos pelas pessoas, de acordo com as experiências e

percepções que possuem. “Observa-se aí, outra vez, a importância do conhecimento prévio, i.e., dos significados prévios na aquisição de novos significados. Quando o aprendiz não tem condições, ou não quer, atribuir significados às palavras, a aprendizagem é mecânica, não significativa” (MOREIRA, 2006). Além disso, um episódio de ensino se consuma quando aluno e professor compartilham significados sobre os materiais educativos do currículo, e isso só é possível se professor e aluno têm consciência semântica.

FIGURA 3 – Configurações relacionais presentes nas mudanças estruturais do estudante (elaboração dos autores)



Finalmente, além dos conceitos discutidos neste capítulo, cujas relações estão representadas esquematicamente na FIGURA 3, as aproximações realizadas até o momento sugerem também novo olhar sobre o papel do professor. Além de ajudar o aluno a

adquirir habilidade operacional no tema que ensina, o professor deve guiar o emocional do aluno em direção a uma liberdade reflexiva total, tanto no tema como fora dele (MATURANA, 2002b). Em outras palavras, para guiar a transformação dos educandos, o professor deve ser uma instância de conversação que abre possibilidades para os alunos operarem na reflexão, em uma convivência na qual não se sintam negados pelas dificuldades que possam ter. E isso só é possível se os educadores agirem a partir do que Maturana (2002b) trata por autonomia reflexiva, entendida como a consciência do próprio sentir, a reflexão sobre o próprio fazer e uma atuação responsável nas tarefas que empreendem em seu viver como membros de uma comunidade de colaboração e respeito mútuo.

FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS PARA A METODOLOGIA DO ENSINO SUPERIOR: ESTRUTURA DA DISCIPLINA E ORGANIZAÇÃO DAS AULAS

A disciplina Fundamentos Epistemológicos para a Metodologia do Ensino Superior foi realizada com um grupo de 12 professores de uma instituição de Ensino Superior do interior do Rio Grande do Sul, em um período de 60 horas, durante o primeiro semestre de 2006. Os dados que orientaram a estruturação e organização da disciplina constaram das produções de esquemas propostos pelos alunos como respostas à atividade inicial, na qual se pedia que demonstrassem as relações existentes entre as palavras erro, explicação, percepção, conhecimento, realidade, aluno, professor, motivação, comunicação, ou outra palavra considerada importante, com a intenção de explicitar as idéias sobre natureza do conhecimento científico e a relação deste com os processos de ensino e aprendizagem.

Os resultados da primeira atividade indicaram percepções diversas acerca da relação entre epistemologia e concepções sobre aprendizagem, especialmente no que diz respeito às relações entre aprendizagem, linguagem e motivação. Quanto às relações apresentadas para a palavra conhecimento, foi possível identificar a predominância da noção de conhecimento associado

à realidade, demarcando uma concepção de existência das idéias (científicas) independentes das pessoas, mas dependentes de um único referente (o mundo real). Além disso, a noção de percepção apareceu associada às expressões realidade, conhecimento e experimento, no sentido de que o conhecimento seria obtido a partir da percepção da realidade por meio de experimentação, o que parece indicar forte caráter absolutista e indutivista nas visões dos alunos. Finalmente, também se percebeu orientação sistêmica muito superficial, representada por meio de diversas relações entre muitas palavras, mas sem maiores explicações de como estas estavam relacionadas especificamente.

Além disso, dada a ampla gama de visões epistemológicas coexistentes atualmente, fez-se necessário realizar uma seleção dos âmbitos abordados por essas distintas visões que sejam coerentes com o perfil profissional docente desejado. Sendo assim, os estudos epistemológicos tomaram como ponto central de reflexão uma diferenciação entre o relativismo e o absolutismo, e as interações em sala de aula para a construção do conhecimento que possivelmente estivessem relacionadas a esses dois pólos epistemológicos. Para tal diferenciação, partiu-se para uma atividade de percepção com a utilização de figuras 3D, na qual os alunos pudessem perceber que o mundo não existe em si, e que não há diferença entre ilusão e percepção.

As figuras 3D, chamadas também de estereogramas, são figuras espaciais representadas no plano que só podem ser percebidas tridimensionalmente graças a nossa visão binocular natural. A base da visão tridimensional reside no uso de duas imagens captadas independentemente a partir de pontos de vista separados ligeiramente. Ao apresentar aos olhos duas imagens de um mesmo objeto, de pontos de vista diferentes, e conseguir, por algum artifício, fazer com que cada olho capte somente a imagem colocada à sua frente, o cérebro, ao receber as duas imagens distintas, interpreta-as como as imagens que receberia se observado o objeto diretamente, e as funde em uma única imagem tridimensional.

A atividade constava em tentar identificar as figuras 3D, primeiramente, de forma livre, sem qualquer indicação de

procedimento. A seguir, o professor dava algumas orientações, tais como fixar o olhar em um ponto entre os olhos e a figura². A partir dessa atividade, foi possível discutir alguns conceitos abordados por Maturana, tais como percepção, erro, observação, universo e multiverso, chegando a uma visão relativista do mundo e da natureza e da evolução do conhecimento científico.

Após a atividade de percepção, a questão de discussão centrou-se em como deveria ser uma estrutura cognitiva humana capaz de aprender e desenvolver Ciência, que fosse ao mesmo tempo coerente com as noções abordadas na atividade anterior. Nesse momento, foi apresentado aos alunos o entendimento de sistema autopoietico, incluindo os conceitos de sistemas, meio e interação. Esse entendimento abarcou outros conceitos indiretamente associados, como linguagem, emoções e aprendizagem.

Na seqüência, retomou-se a noção de erro, presente nos esquemas iniciais, e se propôs a seguinte reflexão: como podemos dizer que um conhecimento é falso ou verdadeiro? Para isso, foi realizada uma atividade na qual os alunos precisavam defender duas idéias: a existência de fantasmas e a existência de átomos. Tais defesas tinham por finalidade a percepção, por parte dos alunos, de que tanto uma como outra tinham tanta validade quanto o grupo quisesse dar, levando à conclusão de que todos conhecimentos e teorias são considerados válidos desde que exista um grupo que os valide, coerentemente com algumas teorias epistemológicas contemporâneas, como as de Kuhn (1982), Toulmin (1971) e Maturana (2002a, 2002b, 2005).

Por fim, buscou-se desenvolver os conceitos de hipóteses, fatos, teorias e a associação destes três aspectos, sob olhares indutivistas, dedutivistas, absolutistas e relativistas, por meio da análise de um filme policial, no qual os alunos eram convidados a desvendar o mistério e a buscar a coerência (caso existisse) entre fatos e evidências. As soluções de enigmas propostos em romances policiais, como explica Adúriz-Bravo (2001), possuem uma estrutura análoga a um modelo teórico proposto como resposta a um problema de investigação científica. Além disso, se o romance está bem construído, aparecem múltiplas soluções igualmente possíveis, ou estas vão se modificando no

desenrolar da trama, com a identificação de novas evidências, de forma semelhante ao que ocorre com as teorias que vão sendo reformuladas com o passar do tempo, de forma a abarcarem novos aspectos.

Passado na Pensilvânia rural de 1897, o filme “A Vila” (Buena Vista Studio, 2004), dirigido por M. Night Shyamalan, conta a história de um vilarejo de apenas 60 habitantes cercado por uma floresta habitada por criaturas lendárias que assombram o local. Entre os habitantes e as criaturas há um acordo muito simples: ninguém invade o território de ninguém. A tranquilidade da vila passa a ser ameaçada quando os moradores começam a perceber indícios de invasão de suas fronteiras por parte das criaturas. Nesse cenário, nasce o romance entre Ivy Walker (Bryce Dallas Howard), filha do líder da vila, e o jovem Lucius (Joaquin Phoenix), que questiona a política de confinar os habitantes dentro das fronteiras da aldeia e se oferece para entrar na floresta, a fim de descobrir o motivo da invasão da vila.

Além dos aspectos análogos que todo romance policial apresenta com a investigação científica, o filme “A Vila” trata também de outras questões presentes em discussões epistemológicas. Dentre elas, podemos citar a construção social da ciência, as relações de poder que envolvem a determinação do que é e do que não é científico, e as semelhanças entre religião, crença, ciência e ideologia, na linha das reflexões de Feyerabend em seu livro “Contra o Método” (FEYERABEND, 1977).

REFLEXÕES FINAIS

Ao final da disciplina, as auto-avaliações dos alunos apontaram a consciência destes não apenas sobre as relações entre concepções epistemológicas e sobre aprendizagem, mas também sobre a sistematicidade do processo educativo, e a valorização do aluno de Ensino Superior como ser autônomo e reflexivo, com capacidade de auto-aprendizagem e percepções diversas sobre o conhecimento abordado no Ensino Superior. Tais resultados vão ao encontro das aproximações realizadas neste trabalho, sendo coerentes com nossa intenção de desencadear visões mais

sistêmicas sobre a natureza da ciência e o processo educativo.

Nesse sentido, acreditamos que a explicitação das crenças epistemológicas dos professores subjacentes à construção do conhecimento científico (papel das teorias, relação com a observação, hipóteses, experimentação, método, validade e legitimidade dos resultados, papel da comunidade científica) pode ajudá-los a melhorar suas próprias concepções de ciência e sua fundamentação pedagógico-didática (CLEMINSON, 1990; MELLADO; CARRACEDO, 1993; PORLÁN; RIVERO, 1998; ADÚRIZ-BRAVO, 2001).

Hodson (1993) comenta, contudo, que um adequado conhecimento sobre a natureza da ciência é condição necessária, mas não suficiente, para uma melhora da prática profissional do professorado de Ensino Superior. Necessitar-se-ia uma transformação profunda de todo o sistema de conhecimento dos professores, que, além disso, lhes dê modelos de prática que eles possam adotar como próprios (MONK ; OSBORNE, 1997). Assim, cabe reforçar a importância de outras disciplinas, e mesmo de programas de Metodologia de Ensino Superior que sejam estruturados sob uma perspectiva sistêmica, como forma de favorecer a inserção deste olhar na formação universitária. Em outras palavras, cremos na necessidade de abriremos mais espaços de reflexão, de modo que os professores universitários possam realizar ou conservar um “giro epistemológico-ontológico”, com plena compreensão deste, e conduzir seus alunos sob este novo olhar (MATURANA, 2002b).

REFERÊNCIAS

ADÚRIZ-BRAVO, A. **Integración de la epistemología en la formación de profesorado de ciencias**. 2001. xxf. Tesis (Doutorado) - Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, 2001.

BALLENILLA, F. **El practicum em la formación inicial del profesorado de ciencias de enseñanza secundaria**: estudio de caso. 2003. xxf. Tese (Doutorado) - Universidad de Sevilla,

2003.

CHECKLAND, P. **Systems thinking, systems practice**. New York: John Wiley & Sons, 1981.

CHECKLAND, P. Varieties of systems thinking: the case of soft systems methodology. **Systems Dynamic Review**, Local, n. 10, 1994, p. 189-197.

CLEMINSON, A. Establishing an epistemological base for science teaching in the light of contemporary notions of the nature of science and how children learn science. **Journal of Research in Science Teaching**, Local, v. 27, n. 5, p. 429-445, 1990.

FEYERABEND, P. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

GARCÍA, J. E. Complejidad y construcción del conocimiento: enseñanza de las ciencias. In: CONGRESO INTERNACIONAL EM LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, 7., 2005, Local. **Anais...** Local: Editora, 2005. p. 1-5.

HODSON, D. **Philosophic stance of secondary school science teachers, curriculum experiences and children's understandings of science**: some preliminary findings. *Interchange*, Local, v. 24, n. 1-2, p. 41-52, 1993.

Kuhn, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1982.

MATURANA, H. **Transformación en la convivencia**. 2. ed. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones, 2002a.

MATURANA, H. **A ontologia da realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 2002b.

MATURANA, H.; VARELA, F. **A árvore do conhecimento: as**

bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 5. ed., 2005.

MELLADO, V.; CARRACEDO, D. Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Local, v. 11, n. 3, p. 331-339, 1993.

MONK, M.; OSBORNE, J. Placing the history and philosophy of science in the curriculum: a model of development of the pedagogy. **Science Education**, Local, v. 81, n. 4, p. 405-424, 1997.

MOREIRA, M. A. **Aprendizaje significativo:** teoria y práctica. Madrid: VISOR, 2000.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica.** Disponível em: < <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2006.

PALMERO, M. L. R. **La teoría del aprendizaje significativo. Pamplona:** concept maps: theory, methodology, technology. Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping, 2004. Disponível em: <<http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>> Acesso em: 10 jan. 2006.

PORLÁN, R.; RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores:** una proposta en el área de ciencias. Sevilla: Díada, 1998.

POSTMAN, N. **The end of education:** redefining the value of school. New York: Vintage Books/Random House, 1996.

TOULMIN, S. J. **La comprensión humana. el uso colectivo y la evolución de los conceptos.** Madrid: Alianza Editorial, 1971.