



UFMT
EM REDE

HUMBERTO MATURANA

Fundamentos Epistemológicos Contemporâneos

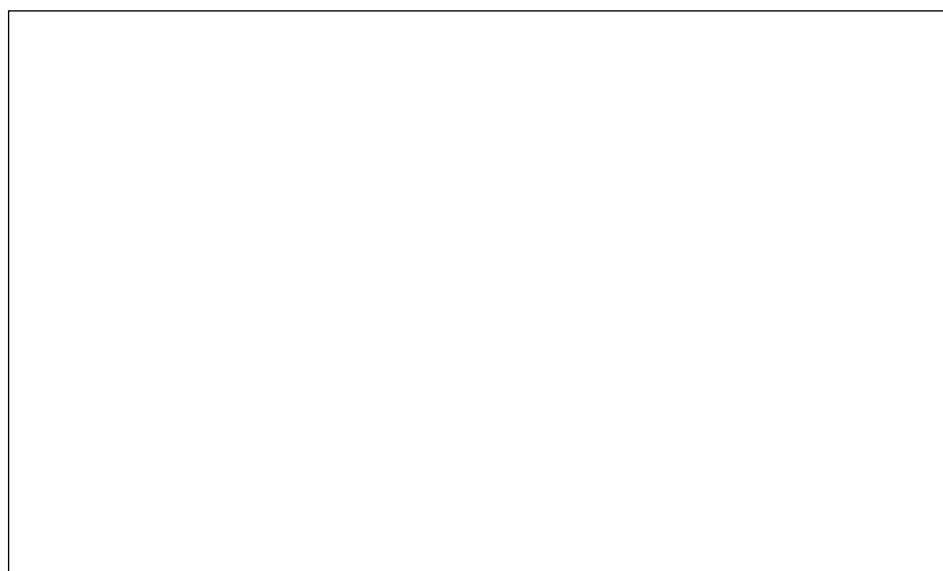
Iramaia Jorge Cabral de Paulo

Cuiabá-MT

2021

Apoio: Projeto UFMT Popular

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)



Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário



Esta obra está licenciada com
uma Licença Creative Commons
Atribuição 4.0 Internacional

Ministro da Educação

Milton Ribeiro

Reitor da UFMT

Evandro Aparecido Soares da Silva

Vice-Reitora

Rosaline Rocha Lunardi

Secretário de Tecnologia Educacional

Alexandre Martins dos Anjos

Coordenador Geral do UFMT Popular

Alexandre Martins dos Anjos

Diretora do Instituto de Educação

Tatiane Lebre Dias

Produção Gráfica

Secretaria de Tecnologia Educacional - SETEC/UFMT

Diagramação

Fiana Bamberg

HUMBERTO MATURANA

FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS CONTEMPORÂNEOS

Iramaia Jorge Cabral de Paulo

CONTEÚDO

APRESENTAÇÃO	5
UNIDADE I - HUMBERTO MATURANA E SUAS IDEIAS CENTRAIS	6
UNIDADE II - NOVOS CONSTRUTOS.....	14
UNIDADE III - O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E SEU ÂMBITO DE VALIDADE.....	21
FINALMENTE... ..	26
REFERÊNCIAS	28

APRESENTAÇÃO

A epistemologia, de maneira geral, estuda a origem, a estrutura, métodos e validade do conhecimento científico. Ela nos permite, com alguma clareza, compreender o que deve ou não ser considerado Ciência.

Humberto Maturana faz uma abordagem contemporânea e bastante peculiar acerca da construção e desenvolvimento do conhecimento científico. Ele advoga que a linguagem se fundamenta nas emoções e é a base para a convivência humana. Juntamente com seu principal colaborador, Francisco Varela, apresentam uma resposta para um problema intrigante e desafiador tanto da ciência quanto da filosofia: o da vida.

O objetivo desse curso é apresentar e discutir as principais ideias relativas à epistemologia de Maturana, proporcionando condições para que se perceba suas implicações no ensino e na aprendizagem.

Acreditamos que a formação de um professor de qualquer área deva contemplar não só conteúdos específicos e questões metodológicas do ensino dessa disciplina, mas também aspectos epistemológicos, a fim de não ensiná-la com visões dogmáticas, empiristas, indutivistas.

Esperamos, então, que este texto possa dar alguma contribuição nesse sentido.

UNIDADE I - HUMBERTO MATURANA E SUAS IDEIAS CENTRAIS



Representação gráfica da consciência no século XVII.

Robert Fudd Bewusstsejn

<https://academiae.files.wordpress.com/2011/07/220px-robertfuddbewusstsejn17jh.png>

Juntos, vamos refletir...

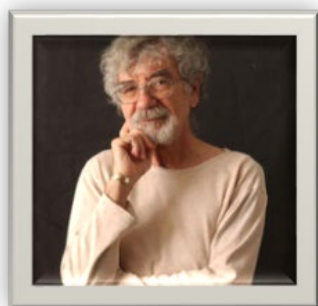
Afinal o que é Ciência? O que faz a Ciência? Como avança/progride o conhecimento científico?

São essas perguntas simples, porém de respostas complexas e subjetivas, que alguns estudiosos procuram responder. Dedicam boa parte de seu tempo e energia tentando compreender e explicar nuances do conhecimento que o caracterizam como científico. Estamos falando de Epistemologia que, numa linguagem bastante simples, significa estudo da produção do conhecimento, mas usualmente, refere-se ao conhecimento científico.

Trata de compreender como esse conhecimento é construído (ou produzido) e quais as características que o legitimam como científico.

Nós, professores, profissionais legitimados para o ensino de Ciências, precisamos de algumas dessas respostas? Contudo, boas respostas são cons-

truídas na medida em que compreendemos e apreendemos significados.



É por isso que estamos juntos para ajudá-lo a construir respostas, que o satisfaçam, para que possa compreender significativamente seu objeto de conhecimento: as Ciências Naturais.

Dessa compreensão depende a qualidade do conhecimento e do trabalho que será desenvolvido em sua prática pedagógica.

Nesse texto, apresentamos a você um dos mais importantes epistemólogos da contemporaneidade: **Humberto Maturana!**

Sua visão epistemológica certamente o ajudará a encontrar as algumas respostas para importantes questões.

Esse curso é introdutório porque, para construirmos uma visão mais ampla sobre a Epistemologia de Humberto Maturana, é preciso conhecer suas obras mais importantes. Essas obras são citadas na Unidade I.

A EPISTEMOLOGIA DE HUMBERTO MATURANA

Estamos no século XXI, caracterizado pelo enorme fluxo de produção e divulgação do conhecimento. Entretanto, há lugares no planeta onde o subdesenvolvimento humano é tão acentuado, que nos parece que o conhecimento ainda não chegou lá. Estamos falando de regiões onde a miséria humana predomina em seus mais diferentes aspectos: sociais, políticos, econômicos, morais e educacionais.

O conjunto das ideias e concepções de Humberto Maturana acerca da Biologia do Conhecer muda não só a nossa maneira de perceber e compreender o conhecimento científico, mas também pode lançar luz sobre características do ser humano. Muitas vezes, as compreensões são influenciadas pelo racionalismo crítico predominante no século passado, ignorando que o ser humano se constrói a partir de suas interações com o mundo, na linguagem e na emoção. O ser humano se constitui do entrelaçamento emoção-razão na linguagem.

Logo, relações humanas estabelecidas em bases de exclusão, obediência, preconceito são relações de negação de uma condição primeira, biológica e intrínseca à natureza humana - a amorosidade.

Para aprofundamento nessa epistemologia buscaremos discutir as idéias centrais da epistemologia de Maturana. Para tanto, é necessário recorrer à bibliografia indicada ao final, particularmente à obra *Cognição, Ciência e Vida Cotidiana* (MATURANA, 2001). Contudo, nossa proposta primeira é apresentar um pouco da sua vida e da obra até agora construída.

QUEM É HUMBERTO ROMESÍN MATURANA

Nasceu na cidade de Santiago, no Chile, em 14 de setembro de 1928. Começou sua vida acadêmica estudando medicina na Universidade do Chile. Em 1954, ingressou na University College of London onde estudou Anatomia e Neurofisiologia, graças ao apoio

da Fundação Rockefeller. Em 1958, recebeu o título de Doutor em Biologia na Universidade de Harvard. Em seguida fez pós-doutorado em neurofisiologia no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) onde registrou pela primeira vez, junto com o cientista Jerome Lettvin, a atividade de uma célula direcional de um órgão sensor. Por este trabalho, Maturana recebeu uma indicação para o prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia. Em 1960 retornou para a Universidade do Chile, onde atua como professor do Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências até os dias de hoje.

Como biólogo, seu interesse se orienta para a compreensão do ser vivo e do funcionamento do sistema nervoso e também para a extensão dessa compreensão ao âmbito social humano. Em 1990, recebeu o título Doutor *Honoris Causa*, pela Universidade Livre de Bruxelas e, em 1994, recebeu o Prêmio Nacional de Ciências, no Chile,

graças a seus trabalhos de investigação no campo da percepção visual dos vertebrados e de suas reflexões sobre a teoria do conhecimento. Fundou, em Santiago, o Instituto de Formação Matriztica (<http://matriztica.cl/Matriztica/>), um espaço relacional que favorece a ampliação da compreensão de todos os domínios de existência humana, desenvolvendo estudos sobre a Biologia do Amar e do Conhecer, que subjaz a formação humana na linguagem, base da convivência que se fundamenta nas emoções. Por meio de cursos, palestras e oficinas de conversações operacionais e reflexivas sobre a Matriz Biológica da Existência Humana.



PRINCIPAIS OBRAS

- De máquinas e seres vivos (1972);
- A árvore do conhecimento (1984);
- Emoções e linguagem na educação e na política (1990);
- O sentido do Humano (1991);
- Desde la Biología a la Psicología (1993);
- La Realidad ¿Objetiva o Construida? (1996);

- Biología del Emocionar y Alba Emoting (1996);
- Objetividad: un argumento para obligar (1997);
- Transformación en la Convivencia (1999);
- Autopoiesis e cognizione (2001);
- Cognição, Ciência e Vida Cotidiana (2001).

IDÉIAS CENTRAIS DA EPISTEMOLOGIA DE HUMBERTO MATURANA

A partir da noção de sistema, no âmbito da Biologia, Maturana se perguntou:

Que classe de sistema é um ser vivo?

Essa pergunta guiou suas reflexões teóricas e epistemológicas e o levou, juntamente com Francisco Varela, outro chileno seu parceiro e co-autor de várias obras, ao conceito de autopoiesis.

Autopoiesis é a explicação do vivo (também denominada Biologia do Conhecer). É uma explicação do que é o viver e, ao mesmo tempo, uma explicação da fenomenologia observada no constante vir-a-ser dos seres vivos no domínio de sua existência. Enquanto uma reflexão sobre o conhecer, sobre o conhecimento, é uma epistemologia. Enquanto uma reflexão sobre nossa experiência com os outros na linguagem, é também uma reflexão sobre as relações humanas em geral, e sobre a linguagem e a cognição em particular (MAGRO e PAREDES, in MATURANA, 2001, p. 13).

Além da Biologia, Maturana interessou-se por filosofia, antropologia, anatomia, genética e cardiologia (estudou medicina durante quatro anos). Quer dizer, preparou-se no âmbito biológico de maneira ampla e, como consequência, seu interesse fundamental tem permanecido centrado no humano.

Em particular, seus estudos sobre o sistema nervoso e sobre os fenômenos da percepção o levaram à conclusão de que não é o externo o que determina a experiência; o sistema nervoso funciona com correlações internas (MATURANA, 2001, p.24). Consequentemente, rejeita o “modo tradicional de abordar o ato cognitivo” que, segundo ele, tem sempre a ver com a indicação de algo externo ao sujeito.

Ao invés de centrar-se em características materiais dos seres vivos ou de seus compo-

nentes, Maturana e Varela fixam a atenção em sua organização e estrutura.

A **organização** de alguma coisa é o **conjunto de relações** que devem existir ou que têm que ser satisfeitas para que essa coisa exista. São as relações que **definem a identidade de um sistema**. A estrutura refere-se aos componentes, mais as relações entre eles, que constituem um sistema particular.

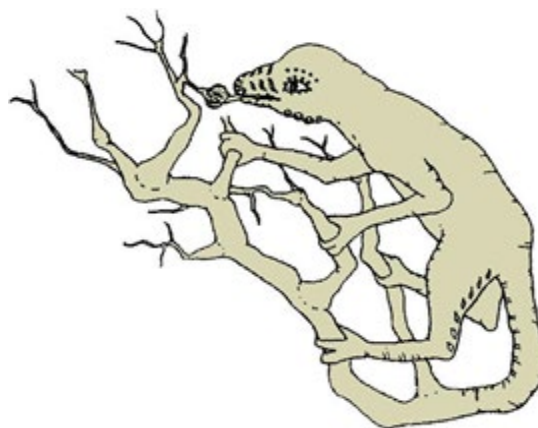
Na organização, não há referência a componentes: eles têm que satisfazer as relações da organização. A estrutura tem que satisfazer as relações da organização, mas esta não faz referência aos componentes. A estrutura sim. A organização é necessariamente uma invariante. Pode haver mudanças estruturais sem perda de organização. Qualquer mudança estrutural com perda de organização é uma desintegração. (op. cit., pp. 77-78).

Portanto, há mudanças estruturais com conservação ou sem conservação de organização: a conservação ou não conservação é definida pelo critério de validação do observador. No caso dos seres vivos, há, então, uma organização que os define como classe.

Maturana e Varela (segundo ROSAS e SEBASTIÁN, 2001, p. 59) propõem que o traço característico dos seres vivos é que, em sentido material, produzem a si mesmos de maneira constante e a isso chamam de **organização autopoiética**.

Para eles, os seres vivos são sistemas autopoiéticos, ou seja, sistemas que continuamente especificam e produzem sua própria organização através da produção de seus próprios componentes, sob condições de contínua perturbação e compensação dessas perturbações.

Para Maturana, existe uma congruência estrutural mínima entre o ser vivo e o meio, da qual depende a existência do primeiro. Nessa congruência, uma perturbação do meio não contém em si mesma uma especificação de seus efeitos sobre o ser vivo. É este, em sua estrutura, que determina sua própria mudança frente a tal perturbação. Esta pro-



A imagem que permeia o livro “A árvore do conhecimento”, ressalta o conceito de que o contexto, as circunstâncias são tão importantes que os limites do indivíduo não são distintos.

priedade das unidades autopoieticas chama-se determinismo estrutural (MATURANA e VARELA, 1984 apud ROSAS e SEBASTIÁN, 2001, p.65).

O ser vivo é, assim, um sistema autopoietico determinado estruturalmente. A estrutura de cada ser vivo especifica quatro dominios:

- **domínio de mudanças de estado**, isto é, mudanças estruturais sem mudar a organização, mantendo, então, a identidade de classe;
- **domínio de mudanças destrutivas**, isto é, mudanças desintegradoras, perdendo a organização desaparecendo como unidade de uma certa classe;
- **domínio de interações perturbadoras**, ou seja, interações que gerem mudanças de estado;
- **domínio de interações destrutivas**, isto é, aquelas que resultem em mudanças destrutivas.

O ser vivo é, então, um sistema dinâmico (um sistema determinado estruturalmente) e, como tal, sua estrutura está constantemente mudando, o que, por sua vez, implica constante variação nesses dominios estruturais.

O acoplamento estrutural entre duas ou mais unidades autopoieticas de primeira ordem, mantendo a organização autopoietica, resulta em uma unidade autopoietica de segunda ordem e assim por diante.

Para Maturana e Varela, um sistema autopoietico, que implica a autopoiese das unidades autopoieticas que o geraram, é um sistema autopoietico de ordem superior (apud ROSAS e SEBASTIÁN, 2001, p. 68).

Embora o objetivo deste texto seja o de descrever a epistemologia de Maturana, as referências feitas até aqui, relativas a aspectos de Biologia do Conhecer (teoria da autopoiese), são necessárias porque Maturana entende que para explicar o fenômeno do conhecer é necessário explicar aquele ser no qual se materializa esse fenômeno, ou seja, é necessário explicar o conhecedor que nesse caso é o ser humano (op. cit., p. 75). Para explicá-lo, todavia, é necessário definir um ponto de partida e este ponto é a experiência do observador.

ACOPLAMENTO ESTRUTURAL

De alguma forma, os sistemas vivos interagem entre si e com o meio em que se inserem ou são inseridos, são interdependentes e estruturalmente dinâmicos. Por sua vez, a dinamicidade estrutural depende das características espaço-temporais. É justamente a compatibilidade entre o indivíduo e a estrutura do meio, perturbando-se mutuamente, desencadeando alternâncias, mudanças, mas de maneira não destrutiva, que se denomina acoplamento estrutural (MATURANA e VARELA, 2001).

Segundo Maturana e Varela (2001) o *acoplamento estrutural* com o meio é uma condição de existência, abrange todas as dimensões das interações celulares. As células dos sistemas multicelulares normalmente existem em estreita junção com outras células, como meio de realização de sua autopoiese.

Sistemas autopoieticos são sistemas que continuamente especificam e produzem sua própria organização através da produção de seus próprios componentes. Tais sistemas são o resultado da deriva natural de linhagens nas quais se manteve essa junção. O acoplamento estrutural entre essas células leva uma junção tão íntima que elas acabam se fundindo levando a formação de um único corpo.

Em síntese, podemos pensar que “auto” tem a ver com sistemas “auto-organizadores” e, portanto, autônomos no processo de organização de si mesmos e “poiese”, tem a ver com construção, logo “autopoiese” implica em auto-organização – seres humanos são seres autopoieticos e máquinas não o são.

A diferença entre organização e estrutura, talvez nos ajude a entender um pouco mais acerca do pensamento sistêmico. Maturana e Varela (1980) são precisos nessas distinções, afirmando que a organização de um sistema vivo é o conjunto de relações entre seus componentes, caracterizando, portanto, o sistema como pertencente a uma determinada classe – como uma bactéria, uma rosa, um cão ou o cérebro humano. A descrição de uma organização é abstrata, se faz através de relações e não identifica os componentes envolvidos. Para eles, a autopoiese é um padrão de organização comum a todos os sistemas vivos, qualquer que seja a natureza de seus componentes.

Já a estrutura de um sistema vivo é constituída pelas relações efetivas entre os componentes físicos. Concluem afirmando que “a estrutura de um sistema é a corporificação física de sua organização”.

Assim, pode-se considerar que seres vivos são sistemas determinados estruturalmente que interagem com o meio e entre si. As interações são fundamentais no sentido de manutenção da organização e da autopreservação diante de perturbações inerentes a existência. Em permanente condição de interação, seres vivos e meio vão coproduzindo uma história de mudança estrutural do organismo e uma história de mudança estrutural.

UNIDADE II - NOVOS CONSTRUTOS



Galatea de las Esferas,
Salvador Dalí, 1952

Construtos são conceitos que tem um significado adicional, que foi inventado com um propósito científico.

Nesse texto, estamos apresentando alguns construtos da epistemologia de Maturana. Por exemplo, não é nada fácil distinguir a diferença entre ilusão e percepção, mas essa diferença é fundamental e diretamente implicada no experienciar, no viver.

Maturana chama atenção para o fato de que na experiência, a ilusão é indistinguível da percepção. Na vida cotidiana e na vida social, enfim, na experiência humana, não podemos distinguir entre a ilusão e o que chamamos cotidianamente de percepção. Por exemplo, quando acabamos de embarcar em um ônibus na rodoviária “sentimos” que nosso ônibus está partindo, mas na verdade estamos parados e o ônibus ao lado é que está em movimento. Não conseguimos distinguir entre ilusão e percepção porque estamos fortemente atrelados aos nossos sentidos, no mínimo faz-se necessário um referencial onde possamos comparar se o que estamos percebendo é ou não uma ilusão.

Contudo, há uma condição inerente à nossa experiência humana: a impossibilidade ou incapacidade de distinguir o sentido das palavras como erro e mentira. Para Maturana, as palavras mentira e erro fazem referência ao estado de conhecimento que uma pessoa tem sobre suas circunstâncias e sua ação no momento em que faz aquilo que chama de mentira ou erro. Quando eu digo: “eu menti”, o que estou dizendo é: “no momento em que eu disse o que disse, sabia que isso não era válido”. Contudo, quando digo “eu errei”, o que estou dizendo é: no momento em que eu disse o que disse, honestamente, não tinha motivos para pensar que o que eu dizia não era válido”, ou melhor, não sabia que o que dizia não era válido; mas agora sei, tomando como referência outras experiências distintas daquela sob a qual fazia tal afirmação. Consequentemente, não podemos distinguir, na experiência, entre verdade e erro: o erro é um comentário a posteriori sobre uma experiência que se viveu como válida. Se não foi vivida como válida, era uma mentira (MATURANA, 2001, p. 27). Notem que não podemos distinguir, na experiência, entre ilusão e

percepção, se na experiência não podemos distinguir entre ilusão e percepção, verdade ou erro, em que consiste, então, o fenômeno do conhecer?

Se queremos entender o fenômeno do conhecimento, se queremos entender o sistema nervoso, se queremos entender a linguagem, se queremos entender o que acontece na nossa convivência, temos que nos inteirar desse curioso fenômeno: os seres humanos, os seres vivos em geral, não podem distinguir na experiência, entre o que chamamos de ilusão e percepção, como afirmações cognitivas sobre a realidade. Muito embora, na dinâmica social, no cotidiano, falemos de ilusão e percepção, de erro e verdade, ou de mentira e verdade, de uma maneira coerente com o nosso viver, para compreender certos fenômenos, temos que entender o que acontece quando fazemos estas distinções. O fenômeno do conhecer é portanto, uma negociação consensual, absolutamente dependente da nossa capacidade explicativa.



EXPLICAÇÕES

Como já foi dito, para explicar o conhecer, Maturana diz que é necessário explicar o conhecedor que é o ser humano e o caracteriza como um sistema autopoietico, um sistema que funciona com correlações internas produzindo sua própria organização mediante da produção de seus próprios componentes. Toma, então, como ponto de partida o observador observando, e o observar.

Esse observador é qualquer um de nós. Quer dizer, a tarefa à qual se propõe é a de explicar o observador e o observar. Mas ele chama atenção que o explicar é uma operação distinta da experiência que se quer explicar. Ou seja, uma coisa é a experiência e outra é a explicação da experiência.

Maturana dá o seguinte exemplo (MATURANA, 2002, p. 38): você está dirigindo e, de repente, um carro que parece ter surgido do nada lhe ultrapassa; seu acompanhante se surpreende e você procura justificar um pouco a surpresa dizendo “certamente ele vinha muito rápido, ou estava no ponto cego do retrovisor”. Mas suas palavras são uma explicação da experiência. O fato é que, na experiência, o automóvel surgiu do nada. Dizer que estava no ponto cego ou que vinha muito rápido é uma explicação da experiência.

O explicar é sempre uma reformulação da experiência que se explica. As explicações são sempre reformulações da experiência, mas nem toda reformulação

da experiência é uma explicação. Uma explicação é uma reformulação da experiência aceita por um observador. O explicar e a explicação têm a ver com aquele que aceita a explicação. As explicações são reformulações da experiência aceitas por um observador. (MATURANA, 2001, p.28)

No caso do ponto cego do retrovisor, essa não seria uma explicação para o aparecimento súbito do carro se não fosse aceita pelo acompanhante.

O explicar se dá, então, na linguagem, mas sua validade não depende do explicador, mas sim de quem aceita a explicação. Assim, há tantos explicares diferentes quantos modos de aceitar reformulações da experiência.

Há tantos explicares, tantos modos de explicar, como modos de aceitar as explicações que são reformulações da experiência. E isso é absolutamente cotidiano (MATURANA, 2001, p.30)

Para nosso autor, a ciência, por exemplo, se define por um modo particular de explicar. Para ele, a ciência não tem a ver com a predição, com o futuro, com fazer coisas, mas sim com o explicar. Os cientistas são pessoas que têm prazer em explicar. O que define o cientista, em sua ação como cientista, é o modo de explicar e o critério de aceitação de explicações que usa.

Assim sendo, não tem sentido separar a ciência da vida cotidiana. Assim, a ciência é uma glorificação da vida cotidiana, na qual os cientistas são pessoas que têm a paixão de explicar e que estão, cuidadosamente, sendo impecáveis em explicar somente de uma maneira, usando um só critério de validação de suas explicações.

DOIS MODOS DE ACEITAR EXPLICAÇÕES OU REFORMULAÇÕES DA EXPERIÊNCIA

“Tudo o que é dito é dito por um observador”

Humberto Maturana

Para Maturana, toda explicação é um reformular de experiências. Há dois modos fundamentais de aceitar reformulações da experiência (MATURANA, 2002, p.53)

No primeiro, o observador comporta-se como possuidor de certas habilidades cognitivas como se elas fossem constitutivas dele.

Assume-se o observador e o observar como condições iniciais constitutivas. Consequentemente, a pessoa opera como se os elementos que usa no observar, no explicar, no escutar, existissem independentes dela mesma. Seres, objetos, ideias, diferentes modos de aceitar, existem independentemente do que a pessoa faz como observador. A existência é independente do observador.

Este caminho explicativo é o que Maturana chama de caminho da objetividade. Objetividade a seco, ou **objetividade sem parênteses**, como diz ele. Nesse caminho, assume-se, explícita ou implicitamente, que é possível distinguir entre ilusão e percepção porque se admite referência a algo independente do observador. Percebe-se, vê-se, detecta-se com instrumentos; a razão permite dizer que isto é assim independentemente do observador.

No segundo caminho, aceita-se a pergunta pelo observador, assume-se a biologia do conhecer e, nesse caso, tal independência não existe.

Assume-se o fato de que o observador não pode distinguir entre ilusão e percepção. O fenômeno do conhecer tem que ser explicado sem a suposição de que é possível distinguir entre ilusão e percepção. O que está disponível para explicar, o conhecer é o que o observador faz no observar, isto é, o que ele faz como observador.

A existência depende, então, do observador e a isso Maturana chama de **objetividade entre parênteses**. Como ser humano, como ser vivo, o observador não pode distinguir entre ilusão e percepção, logo, qualquer afirmação cognitiva sua é validada no contexto das coerências que a constituem como válida.

EM SÍNTESE:



MAS, O QUE VEM A SER A REALIDADE?

Segundo Maturana, em sua obra "A árvore do conhecimento", nas bases biológicas da compreensão humana, no caminho explicativo da objetividade sem parênteses, há uma realidade independente do observador, à qual ele tem um acesso privilegiado que lhe serve para elaborar sua explicação e configurar afirmações cognitivas como petições de obediência (p. 36), ou seja, "é assim", "é independente de mim " ou "de ti", portanto, deve ser aceita.

Porém, no outro caminho, o da objetividade entre parênteses, uma afirmação cognitiva é válida apenas no contexto das coerências que a constituem como válida. O observador não pode pretender um acesso privilegiado no explicar, pois, como ser humano, como ser vivo, não pode distinguir entre ilusão e percepção. Nesse caminho, há muitas realidades. A realidade no caminho da objetividade entre parênteses é uma proposição explicativa. Ou seja, é sempre um argumento explicativo.

Então, há tantas realidades – todas diferentes, mas igualmente legítimas – quantos domínios de coerências operacionais explicativas, quantos modos de reformular a experiência, quantos domínios cognitivos pudermos trazer à mão (p.38).

Se há discordância entre o explicador e outra pessoa é porque essa outra pessoa está em um domínio de realidade diferente daquele do observador, porém igualmente legítimo. Isso significa que as distintas realidades que aparecem nesse caminho não são visões distintas da mesma realidade. Não! Há diferentes realidades, todas legítimas, o que para Maturana (p. 37), não é o mesmo que dizer que a realidade não existe.

No caminho explicativo da objetividade sem parênteses, o explicador não é responsável pela validade do que diz porque a realidade é independente dele. Portanto, a negação do outro é responsabilidade desse outro. O outro nega-se a si mesmo (p.38).

Porém, no caminho explicativo da objetividade entre parênteses, o outro pode estar em um domínio de realidade diferente daquele do explicador que é igualmente válido, ainda que não lhe agrade. O outro pode, então, ser negado, não porque esteja equivocado, mas porque está em um domínio de realidade que não agrada ao primeiro. Pode também haver aceitação e respeito ao domínio de realidade do outro. Respeito, não tolerância, porque esta implica negação do outro, enquanto o primeiro implica em se fazer responsável pelas emoções frente ao outro, sem negá-lo (p.39). **Mas, o que são as emoções?**

EMOÇÕES

Para Maturana, emoções são disposições corporais dinâmicas que especificam os domínios de ações nos quais os animais, em geral, e os seres humanos, em particular, operam em um dado instante. (p.129).

Maturana chama de ações tudo o que fazemos em qualquer domínio operacional que geramos em nosso discurso, por mais abstrato que ele possa parecer. Assim, pensar é agir no domínio do pensar, refletir é agir no domínio do refletir, falar é agir no domínio do falar, e assim por diante, e explicar cientificamente é agir no domínio do explicar científico (p. 128).

Na vida cotidiana, nos movemos de um caminho explicativo para outro em uma dinâmica de emoções. Muitas vezes aceitamos e respeitamos o outro (estamos no caminho explicativo da objetividade entre parênteses), mas frequentemente queremos que o outro faça o que queremos, ou que aceite o que explicamos e, então, recorremos à razão, nos colocando no caminho da objetividade sem parênteses. Argumentamos que o outro tem que fazer o que queremos ou estar de acordo com o que dizemos porque é “racional e objetivo” (p. 39).

Os cientistas, por outro lado, afirmam que suas emoções não participam na geração das explicações científicas, porque o critério de validação dessas explicações especifica, de uma forma independente de seu emocionar, quais as operações que devem efetuar como observadores-padrão para gerar tais explicações. Também porque aprenderam a ser cuidadosos para não deixar suas preferências e desejos distorcerem-se e, com isso, invalidarem sua aplicação do critério de validação das explicações científicas (p.145). Afirmam também que aprendem a reconhecer que, quando isso acontece, cometem um erro grave.

Para Maturana, as emoções especificam, a todo momento, o domínio de ações no qual os cientistas operam ao gerarem suas perguntas. Quer dizer, as emoções não entram na validação das explicações científicas, mas o que é explicado surge através do seu emocionar explicando o que querem explicar, e o explicam cientificamente porque gostam de explicar dessa maneira (p. 147). Então, a ciência, como um domínio cognitivo, existe e se desenvolve como tal sempre expressando os interesses, desejos, ambições, aspirações e fantasias dos cientistas, apesar de suas alegações de objetividade e independência emocional.

Os cientistas, portanto, praticam a ciência como uma maneira de viver sob uma das

numerosas emoções que constituem o ser humano em seu viver como ser humano emocional normal, ou seja, sob a paixão, emoção, desejo do explicar (p.150).

Em síntese, a objetividade e a universalidade da ciência são, para Maturana, afirmações morais. A afirmação de objetividade na prática da ciência é uma afirmação moral, porque significa o comprometimento do observador-padrão em não deixar seus desejos ou preferências distorcerem ou interferirem na sua aplicação do critério de validação das explicações científicas.

Analogamente, a alegação de universalidade da ciência é uma alegação moral porque uma vez que a ciência, como domínio cognitivo, acontece nas práxis de viver do observador-padrão como ser humano. Todo ser humano pode, em princípio, operar como observador-padrão, isto é, aplicar, objetivamente, o critério de validação das explicações científicas, se assim o desejar (p. 148). Ou seja, a universalidade da ciência não está em sua referência a um universo, mas está na configuração de uma comunidade humana que aceita o critério explicativo da ciência (p. 60).



UM MAPA CONCEITUAL ACERCA DO EXPLICAR NA PERSPECTIVA DE MATURANA

UNIDADE III - O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E SEU ÂMBITO DE VALIDADE



O QUE É CIÊNCIA ? QUEM É O CIENTISTA?

Como veremos a seguir, para Maturana o conceito de ciência está muito atrelado ao conceito de cientista. Isso porque, o cientista faz ciência como observador, explicando o que observa. Como observador, é ser humano e este já se encontra na situação de observador observando.

Quando o cientista começa a observar, seu observar resulta da tentativa de descrever e explicar o que quer explicar. Quer dizer, ele já se encontra na linguagem, fazendo distinções, começa a refletir na linguagem sobre o que faz para explicar o que quer explicar. Isso é cotidiano.

O cientista já está na experiência de observar quando começa a observar o que quer observar para explicar o que quer explicar. Mas, se o cientista faz o que faz o observador cotidiano que vive no observar, o que caracteriza a ciência como domínio cognitivo e o cientista como cientista operando na paixão do explicar aquilo que deseja explicar? É a aceitabilidade de um critério particular de validação das explicações (científicas). As explicações científicas não se referem à verdade, mas configuram um domínio de verdade. A ciência é um domínio cognitivo válido para todos aqueles que aceitam o critério de validação das explicações científicas (MATURANA, 2001, p.57).

Assim, para Maturana, a ciência é, então, uma atividade humana, cotidiana.

O que a define como um domínio explicativo particular é o critério de validação de explicações que os cientistas usam, e o que define o cientista como um tipo particular de pessoa sob a paixão do explicar é o uso do critério de validação de explicações que constitui a ciência como um domínio explicativo (p.134).

O CRITÉRIO DE VALIDAÇÃO DAS EXPLICAÇÕES CIENTÍFICAS

São quatro as condições que devem satisfazer as explicações de um fenômeno (reformulações da experiência) para serem consideradas científicas, na perspectiva de Maturana:

1. TER O FENÔMENO A EXPLICAR

O fenômeno é sempre apresentado como uma receita do que um observador deve fazer para ter a experiência que vai tratar como fenômeno a explicar. Fazer tal e tal coisa, ver isso e aquilo, medir assim e assim, controlar de tal maneira. Ou seja, a primeira condição é a apresentação da experiência (o fenômeno) a ser explicada em termos daquilo que o observador padrão deve fazer em seu domínio de experiências para experienciá-la.

Assim, é o que o observador tem como experiência que constitui o que se quer explicar, não o fenômeno. Aqueles que não podem satisfazer as condições que geram a experiência não têm lugar no espaço de atividades do cientista.

2. TER A HIPÓTESE EXPLICATIVA

Ela é sempre a proposição de um mecanismo que, posto a funcionar, gera o fenômeno a explicar como resultado deste funcionamento na experiência do observador. Em outras palavras, a reformulação da experiência (o fenômeno) a ser explicada, dada sob a forma de um mecanismo gerativo que, se realizado por um observador padrão, lhe permite ter em seu domínio de experiências, a experiência a ser explicada, tal como apresentada na primeira condição.

3. SATISFAZER A DEDUÇÃO

A partir da operação do mecanismo gerativo proposto na segunda condição, assim, como de todas as coerências operacionais do âmbito de experiências do observador-padrão a ele vinculado, de outras experiências que um observador-padrão deveria ter atra-

vés da aplicação daquelas coerências operacionais e das operações que deve realizar em seu domínio de experiências para tê-las.

4. A REALIZAÇÃO DESSAS EXPERIÊNCIAS

Ou seja, a experiência, por um observador padrão, das experiências (fenômenos) deduzidas na terceira condição através da realização, em seu domínio de experiências, das operações também deduzidas nessa condição.

É apenas quando essas quatro condições são conjuntamente satisfeitas que uma explicação pode ser considerada científica. Isto é, quando isso acontece, o mecanismo gerativo proposto na segunda condição passa a ser uma explicação científica.

Maturana chama à atenção que esse critério de validação das explicações científicas não requer a suposição de uma realidade independente – em nenhuma das condições se faz essa suposição. Ela pode ser feita, mas é supérflua para uma explicação ser científica.

Os cientistas, segundo ele, procuram ser impecáveis em satisfazer essas quatro condições de uma maneira coerente, sem saltos de um domínio para outro, porque no momento em que isso acontecer e a dedução não for feita, a partir das coerências operacionais, ela não serve. Uma explicação é válida na comunidade de cientistas, enquanto observadores padrão, se os mesmos aceitam que o critério de validação das explicações científicas foi satisfeito.

Na vida cotidiana, o ser humano também explica, através de reformulações da experiência. A maneira pela qual nós seres humanos validamos nossas ações na vida cotidiana, dentro de qualquer domínio operacional, envolve as mesmas coerências operacionais envolvidas no critério de validação das explicações científicas.

A diferença entre nossa operação na vida cotidiana como cientistas e como não-cientistas, depende de nossas diferentes emoções, de nossos diferentes desejos de consistência e impecabilidade em nossas ações e de nossos diferentes desejos de reflexão sobre o que fazemos.

Como cientistas, estamos sob a paixão do explicar, e toda dúvida, toda pergunta, é sempre bem-vinda para nossa realização enquanto tal. Como não-cientistas, não somos cuidadosos, usamos sucessivamente muitos critérios diferentes de validação de nossas explicações, mudamos frequentemente de domínios fenomênicos em nosso discurso.

O que torna científica uma explicação ou uma teoria é o fato de ela ser validada pelo

critério de validação das explicações científicas, não a quantificação ou a possibilidade de algumas predições (p. 142), ou a falseabilidade e verificabilidade:

As noções de falseabilidade, verificabilidade ou confirmação aplicar-se-iam à validação do conhecimento científico apenas se este fosse um domínio cognitivo que revelasse, direta ou indiretamente, por denotação ou conotação, uma realidade transcendente independente do que o observador faz, e se a segunda condição do critério de validação das explicações científicas fosse um modelo dessa realidade transcendente, em vez de um mecanismo gerativo que faz surgir a experiência a ser explicada tal como é apresentada na primeira condição (p. 143).

Para Maturana, uma **teoria** é um sistema explicativo que correlaciona muitos fenômenos (experiência) de outra forma aparentemente não correlacionados. É um sistema proposto como um domínio de explicações coerentes, junto com alguns conceitos que definem a natureza de sua conectividade interna e a extensão de sua aplicabilidade gerativa (p. 163). Para ele, o objetivo de uma teoria científica é explicar, e não resguardar ou proteger qualquer princípio ou valor, ou obter qualquer resultado desejado (p. 166).

Devido ao seu modo de constituição, as teorias científicas surgem intrinsecamente em um domínio aberto de reflexões sobre tudo, incluindo seus fundamentos, e são, operacionalmente, livres de qualquer dogmatismo (p. 167).

Teorias filosóficas, por outro lado, estariam comprometidas com a manutenção de princípios explicativos. Elas surgem no processo de gerar um sistema logicamente consistente e diretamente subordinado à conservação de algumas noções explicativas básicas, sob a forma de princípios ou valores. A prática científica é, em princípio, libertadora.

Finalmente, há que registrar que, para Maturana, as noções de progresso, de responsabilidade social e ética não se aplicam à ciência como domínio cognitivo. Tais noções aplicam-se às ações humanas, não à ciência.

A noção de **progresso** tem a ver com o que nós, seres humanos, consideramos melhor ou desejamos que aconteça na vida humana.

A noção de **responsabilidade social** tem a ver com nossa consciência de querermos ou não as consequências de nossas ações.

E a noção de **ética** tem a ver com nosso interesse pelas consequências de nossas ações na vida de outros seres humanos (pp. 149-150). O conhecimento científico pode ser usado para qualquer propósito que possamos querer e aí entram, no fluir de nosso linguajar e emocionar, as noções de progresso, responsabilidade e ética.

AS EXPLICAÇÕES CIENTÍFICAS



"(...) vivemos uma cultura que valoriza a ciência e a tecnologia. Sou cientista e valorizo a ciência, mas quero dizer algo sobre a ciência para compreendermos o que valorizamos, e para que sejamos responsáveis aceitando ou não essa valoração. Comumente falamos de ciência e tecnologia como domínios de explicações e ações que fazem referência a uma realidade útil, permitindo predizer e controlar a natureza.

Nos anos de 1987 e 1988, quando tivemos enchentes em Santiago, escutava o Ministro de Obras Públicas dizer que tudo estava sobre controle, ainda que o Rio Mapocho continuasse transbordando. Por que não dizia, simplesmente, "Estamos atuando em todos os pontos onde podemos atuar? Falamos de controle enquanto a vida cotidiana nos mostra que não controlamos nada. Guiados pela ideia de controle, somos cegos à nossa circunstância, porque nela buscamos a dominação que exclui o outro e o nega. Além disso, em nossa cultura ocidental, estamos imersos na idéia de que temos que controlar a natureza, porque cremos que o conhecimento permite o controle. Se o conhecimento leva a alguma parte, é ao entendimento, à compreensão, e isto leva a uma ação harmônica e ajustada com os outros e o meio.

O que faz a ciência, então, se de fato não nos permite controle? A ciência – e a validade das explicações científicas – não se constitui nem se funda na referência a uma realidade independente que se possa controlar, mas na construção de um mundo de ações comensurável com o nosso viver".

(MATURANA, H., *Emoções e Linguagem na Educação e na Política*, EdUFMG, Belo Horizonte, 1998)

FINALMENTE...

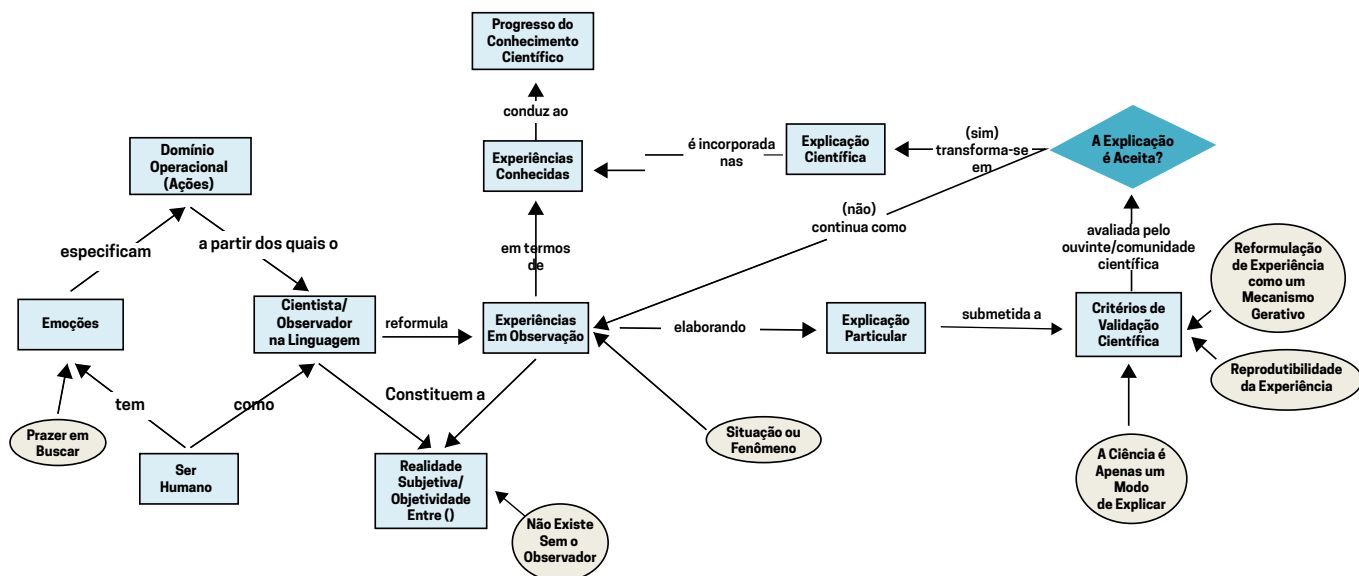
Tentamos descrever as ideias centrais da epistemologia de Maturana. Para isso, tivemos que começar com a teoria da autopoiese, que é a explicação do ser vivo, pois o observador-padrão é um sistema vivo estruturalmente determinado e, enquanto tal, não tem como fazer, operacionalmente, uma distinção que se possa, de alguma forma, afirmar ser a distinção de algo independente de seu fazer.

Esse observador-padrão não pode distinguir, na experiência, entre ilusão e percepção. Mas pode gerar explicações da experiência que são reformulações da experiência. Toda explicação é uma reformulação da experiência aceita por outro, segundo algum critério de validação.

As explicações científicas são reformulações da experiência aceitas pela comunidade científica com base em um critério claro de validação estabelecido por ela mesma. Cotidianamente também explicamos, mas nossos critérios de validação não são rigorosos, únicos.

Vimos, em sua biografia introdutória, que Maturana é cientista na área da Biologia; fez seu doutorado em Biologia em Harvard e trabalhou no MIT, duas instituições mundialmente reconhecidas na pesquisa científica. Mas sua epistemologia é diferente da de outros cientistas, porque seu ponto de partida é o observador-padrão enquanto ser vivo. Quer dizer, o ponto de partida é distinto e dele decorre, inevitavelmente, uma epistemologia distinta. Se conseguimos descrevê-la, neste trabalho, sem grandes distorções, ou omissões, não se sabe, mas, como diria Maturana, foi feito na emoção, na paixão, de descrever.

A seguir, apresentamos um diagrama conceitual, enfocando o progresso do conhecimento científico, para ajudá-lo (a) a refletir, compreender e relacionar as principais ideias ou construtos da epistemologia de Humberto Maturana



UM DIAGRAMA CONCEITUAL PARA A EPISTEMOLOGIA DE HUMBERTO MATURANA

Diagramas conceituais e mapas conceituais são esquemas representacionais com sutis diferenças: nos mapas conceituais, conceitos aparecem em destaque nas células (ou formas), interligados por verbos conectores, já os diagramas conceituais, não trazem apenas conceitos em destaque, mas podem incluir pequenas proposições explicativas, entretanto a hierarquização de conceitos e idéias é uma característica de ambos.

REFERÊNCIAS

H. R. & VARELA, F. **A árvore do conhecimento:** as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2001. 283 p

MATURANA, Humberto. Emoções e linguagem na educação e na política. Tradução: José Fernando Campos Fortes. - Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002.

BIBLIOGRAFIA ADICIONAL SUGERIDA

MATURANA, H. R. **La realidad ¿objetiva o construida?** I - Fundamentos biológicos de la realidad. México: Anthoropos, 1995.

MATURANA, H. R. & VARELA, F. **El árbol del conocimiento:** las bases biológicas del conocimiento humano. Madrid: Debate, 1996.

VARELA, F. **Conocer.** Barcelona: Gedisa, 1998.

VARELA, F. J.; THOMSON, E.; ROSCH, E. **The embodied mind:** cognitive science and human experience. Cambridge: The MIT Press, 1993. 308 p.

SAIBA MAIS

No site abaixo, você pode baixar livremente algumas obras de Humberto Maturana. Qual será sua primeira leitura?

<http://escoladeredes.net/group/bibliotecahumbertomaturana>

QUESTÕES PARA REFLETIR SOBRE O QUE ACABAMOS DE ESTUDAR.

1. A autopoiese se refere à produção contínua de si mesma pela vida. Sem o comportamento autopoético, os seres orgânicos não se sustentariam — não permaneceriam vivos. Pode-se afirmar, portanto que a autopoiese:

- a) determina que a organização de um ser vivo deve ser invariante.
- b) determina que a estrutura de um ser vivo deve ser invariante.
- c) refere-se unicamente a um conjunto de relações que devem existir ou ser satisfeitas para que alguma coisa exista.
- d) refere-se a sistemas que produzem sua própria organização através da produção de seus próprios componentes.
- e) refere-se a sistemas que, quando perturbados, perdem a autonomia e se associam a outros sistemas.

2. É correto afirmar que, para Humberto Maturana, a história da transformação do cérebro humano está relacionada principalmente com:

- a) a linguagem.
- b) a utilização de instrumentos.
- c) a capacidade humana de se emocionar.
- d) a destreza e a sensibilidade manual.
- e) a competição.

3. Maturana e Varela (1995, p. 70), [...] definem o processo cognitivo como construção ativa da relação sujeito-mundo. De acordo com estes autores, não haveria separação entre o biológico e o social. Estas dimensões estão tão próximas que se torna difícil diferenciá-las: “todo ato de conhecer produz um mundo; todo fazer é conhecer e todo conhecer é fazer; tudo o que é dito é dito por alguém” (SANTOS, 2003, p.40). A partir das reflexões da autora, podemos atribuir ao professor a função de:

- a) Relacionar conteúdos disciplinares no âmbito dos cursos.
- b) Exercitar a reflexão sobre a relação sujeito-mundo no processo de ensino-

aprendizagem.

c) Articular processos em que o professor conhece o assunto e o aluno aprende com ele.

d) Selecionar práticas e métodos de ensino para aplicação na sala de aula.

4. Qual das proposições abaixo foi formulada por Maturana?

a) "Sua iniciação à vida psíquica, seu eu psíquico nasce da participação em situações que estão sob a dependência estreita daqueles de quem ela recebe cuidados."

b) "Esse respeito traz uma coerção inevitável do superior sobre o inferior: é, portanto, característico de uma primeira forma de relação social que chamaremos de relação coercitiva."

c) "Sem aceitação e respeito por si mesmo não se pode aceitar e respeitar o outro, e sem aceitar o outro como legítimo outro na convivência, não há fenômeno social."

d) "Eu me relaciono comigo tal como as pessoas se relacionaram comigo. A relação das funções psicológicas é geneticamente correlacionada com as relações reais entre as pessoas."

e) "Nenhum indivíduo basta a si próprio; o indivíduo só pode viver num campo que o cerque. Ele é, inevitavelmente, a todo instante, parte de um campo."

5. Sob o ponto de vista de Maturana uma teoria científica é:

a) Sinônimo de lei científica, que descreve regularidades de fenômenos naturais, mas não permite fazer previsões sobre eles.

b) Sinônimo de hipótese, ou seja, uma suposição ainda sem comprovação experimental.

c) Uma ideia sem base em observação e experimentação, que usa o senso comum para explicar fatos do cotidiano.

d) Uma ideia, apoiada no conhecimento científico, que tenta explicar fenômenos naturais relacionados, surgem de reflexões, incluem fundamentos e são operacionalmente livres de qualquer dogmatismo.

e) Uma ideia, apoiada pelo conhecimento científico, que, de tão comprovada pelos cientistas, já é considerada uma verdade incontestável.

6. “Devo esclarecer que esse processo auto-organizativo não corresponde a uma mera resposta frente aos estímulos do meio. O que está colocado é que o indivíduo, frente aos estímulos, acaba por transformá-los ativamente, segundo suas próprias exigências. Desta compreensão, segue a afirmação de que o conhecimento não se organiza em função das exigências externas e sim de exigências internas, do próprio indivíduo. Assim, a organização autopoietica tem como referência a sua identidade autoproduzida, isto é, ela se realiza primeiramente pela sua capacidade de constituir significados próprios. Isto significa que o processo autopoietico é um processo de individualização através do qual propriedades intrínsecas da autonomia dos indivíduos não captam a informação do exterior, mas acolhem o seu entorno como fenômeno interpretativo” (Maturana e Varela, 1997,p.48). Com base no texto que você acaba de ler:

- a)** É possível afirmar que o processo de conhecimento tem uma dinâmica autopoietica, até porque o conhecimento se realiza por um movimento auto-organizativo – e aí reside a possibilidade de autonomia individual.
- b)** É possível afirmar que o processo de conhecimento tem uma dinâmica autopoietica, até porque o conhecimento se realiza por um movimento auto-organizativo rigorosamente hierárquico – e aí reside a possibilidade identidade de um grupo.
- c)** Conhecimento é um processo de transmissão, reelaboração e produção de saberes, valores, modos de sentir, agir e pensar que apesar de complexos devem necessariamente refletir a ideologia vigente.
- d)** Conhecimento é um processo que descaracteriza e imobiliza, tornando até mesmo inoperante, a noção de senso comum já que, a princípio, todo o conhecimento se move no interior um uma coletividade desprovida de níveis hierárquicos.
- e)** Maturana define critérios para o ensino baseado na pedagogia do oprimido.

7. Para Maturana, existem dois modos de aceitar explicações, que são reformulações de experiências:

- a)** Objetividade ou objetividade sem parênteses, onde os elementos que o observador usa para observar são independentes de si mesmo, e objetividade entre parênteses, onde o observador não distingue entre ilusão e percepção.
- b)** Objetividade ou objetividade com parênteses, onde os elementos que o observador usa para observar são independentes de si mesmo, e objetividade entre parênteses, onde o observador não distingue entre ilusão e percepção.

c) Objetividade ou objetividade sem parênteses, onde os elementos que o observador usa para observar são dependentes de si mesmo, e objetividade entre parênteses, onde o observador não distingue entre ilusão e percepção.

d) Na objetividade com parênteses o observador não é responsável pela validade do que diz porque a realidade independe dele.

e) Na objetividade com parênteses a realidade é subjetiva, independente do observador, nunca será captada.

8. Dos títulos a seguir, assinale duas das principais obras de Francisco Maturana e Francisco Varela:

a) De Maquina A Seres Vivos; A Compreensão Humana.

b) A Árvore do Conhecimento; Emoções e Linguagem na educação e na política.

c) Autopoiese e Cognição; A Biologia da Autopoiese.

d) A Biologia da Autopoiese; De Maquina A Seres Vivos.

e) A Árvore Do Conhecimento; O Pensar Complexo.

QUESTÕES PARA EXTRAPOLAR SUAS REFLEXÕES SOBRE A GÊNESE DO CONHECIMENTO:

9. Identifique as afirmativas que contêm proposições corretas quanto ao conhecimento do senso comum. A seguir, marque a opção correta.

I. Caráter empírico - ele se baseia na percepção sensorial do fenômeno envolvido

II. Caráter utilitarista - o foco se concentra na resolução do problema, sem se preocupar com um desenvolvimento teórico ou da compreensibilidade do fenômeno.

III. Baixo poder de crítica - por ser subjetivo e quase sem nenhum desenvolvimento teórico, ele não resiste a uma crítica sistemática.

IV. Linguagem vaga - devido a seu caráter ametódico, assistemático e sua espontaneidade, a linguagem utilizada para a formulação do conhecimento fica restrita ao momento e ao meio cultural do indivíduo.

V. Inconsistência dos limites de validade - por ser produzido para uma determinada si-

tuação e não ter uma compreensão teórica do fenômeno envolvido, o conhecimento fica limitado a esta situação, no momento em que foi produzido e inconsistente para outras situações e momentos.

Estão corretas:

- a) II, III e V
- b) I, II, III e IV
- c) I, III e IV
- d) I, II, III e V
- e) todas as afirmações.

10. Identifique as afirmativas que contêm proposições corretas quanto às características do conhecimento científico. A seguir, marque a opção correta.

I. O conhecimento científico surge não só da necessidade de buscar soluções para a resolução de problemas, mas também da necessidade de controlar os fenômenos em prol dos interesses humanos.

II. Ideal de racionalidade - o conhecimento científico deve possuir um elevado nível coerência lógica entre seus enunciados, ou seja, constituir uma verdade sintática.

III. Ideal de objetividade - o conhecimento deve possuir um elevado grau de fidelidade com a realidade, ou então que constitua uma verdade semântica.

IV. Linguagem específica, a fim de evitar ambiguidades e interpretações variadas e subjetivas decorrentes de plurissignificação de conceitos nos enunciados; e permitir que o conhecimento se submeta a uma crítica sistemática.

V. Caráter empírico - ele se baseia na percepção sensorial do fenômeno envolvido

Estão corretas:

- a) II, III e V
- b) I, II, III e IV
- c) I, III e IV
- d) I, II, III e V
- e) todas as afirmações.

