

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS ENTRE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO ACERCA DA TEMÁTICA CLONAGEM

Jerry Adriane Pinto de **Andrade** – UESB

Reynaldo Josué de **Paula** – UFBA

Marilene Henning **Vainstein** – UFRGS

Instituição Financiadora: UESB

Introdução

Na contemporaneidade o conhecimento científico¹ faz-se presente nas atividades humanas, influenciando os indivíduos nas suas interações sociais. Assim, torna-se imprescindível viabilizar o acesso desses conhecimentos a toda sociedade. Por conseguinte, reconhecer a importância do ensino de Ciências como um dos componentes desse saber é indispensável para o emergir da autonomia dos indivíduos e também da sua inserção societária de maneira reflexiva e crítica. Nessa perspectiva, questiona-se: Como anda o ensino de Ciências no Brasil?

O Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), realizado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE), fornece informações a respeito da aprendizagem nas áreas de Linguagem, Matemática e Ciências em muitos países do mundo. A última avaliação aponta que o Ensino de Ciências no Brasil está entre os piores do mundo. O Brasil ocupa uma das últimas posições do ranking internacional. Atrás do Brasil, que obteve 390 pontos, estão apenas a Colômbia, Tunísia, Azerbaijão, Qatar e Quirguistão. (OCDE, 2006).

Diante desse quadro, supõe-se que fatores, como a abordagem didático – pedagógica, a atualização dos conteúdos científicos, o não acolhimento da diversidade sócio - econômica e cultural dos alunos, estrutura escolar, remuneração e condições de trabalho da família, dentre outros, contribuam para essa avaliação negativa. Desse modo, a melhoria na qualidade do ensino de Ciências perpassa fundamentalmente pela qualificação continuada do professor, o qual terá papel seminal no processo de transformação da educação.

¹ Em conformidade com Lopes (1999), no contexto deste artigo, ao usar o termo “conhecimento científico”, este se restringe ao conhecimento elaborado pelas ciências físicas e biológicas, o que não significa, contudo, desconsiderar a existência de cientificidade no campo das Ciências Sociais.

Na Biologia, uma das áreas do ensino de Ciências, as pesquisas em genética, no final do século XX, têm despertado grande interesse da população e, de maneira específica, dos estudantes sobre assuntos, como: transgênicos, clonagem reprodutiva, uso das células-tronco embrionárias (CTs) etc. E estes, quando carentes de um suporte científico para devida reflexão e posicionamento sobre essas informações, passam a “preencher lacunas, suprimir a distância entre o que se sabe, por um lado, e o que se observa, por outro, completar as ‘divisórias vazias’ de um saber pelas divisórias cheias de outro saber, o da ciência pelo da religião [...]” (MOSCOVICI, 1978, p. 55). Dessa forma, quando as pessoas se encontram para discutir o cotidiano, elas passam a emitir opiniões, procurando “não ser ignorante” nem ficar fora do círculo coletivo acerca de temas variados. Esse processo mil vezes começado, repetido e deslocado de um ponto para o outro da esfera faz emergirem as representações sociais (MOSCOVICI, 1978).

Nesse sentido, este trabalho objetiva apreender as representações sociais sobre clonagem junto a alunos da rede pública do litoral norte do Rio Grande do Sul. Para tanto, terá como suporte teórico a Teoria das Representações Sociais de Moscovici (1978) e, como delineamento metodológico, utilizou-se uma pesquisa de natureza quanti-qualitativa, cujo instrumento básico forma entrevistas estruturadas. O conteúdo da fala do aluno foi analisado a partir da enunciação de Bardin.

Este artigo possui quatro momentos: no primeiro, conceituam-se as representações sociais, sua origem e a interface com a ideologia; no segundo, apresenta-se o delineamento metodológico da pesquisa; no terceiro, analisam-se e discutem-se os resultados; no quarto, tecem-se as considerações finais.

O que são representações sociais?

O termo representações sociais designa tanto um conjunto de fenômenos quanto um conceito que o engloba e a teoria construída para explicá-lo. O fenômeno das representações sociais foi introduzido partindo da tradição da Sociologia do Conhecimento, que começava a desenvolver um vasto campo de estudo psicossociológico. Na verdade, Moscovici declarava que a sua intenção não era apenas a de consolidar um campo específico de estudo, mas também redefinir o campo da Psicologia Social, a partir daquele fenômeno, enfatizando a sua função simbólica e seu poder de construção do real (MOSCOVICI, 2004).

O primeiro delineamento formal do conceito e da teoria das representações sociais foi feito por Serge Moscovici no trabalho intitulado *La Psychanalyse, son image et son public (1961)*, que trata da socialização da Psicanálise, da sua apropriação pela população parisiense, ou seja, “como a população parisiense representa e modela a psicanálise e por que via se constitui a imagem que se faz dela” (MOSCOVICI, 1978, p.7).

Não é uma tarefa fácil conceituar representações sociais. Essa dificuldade se deve à própria complexidade da noção do termo, que teria levado Moscovici à seguinte declaração: “se as realidades das representações sociais são fáceis de apreender, não o é o conceito” (MOSCOVICI, 1978, p. 41). Entretanto, em um de seus comentários, não propriamente definitivo, Moscovici (1981, p.181) propõe que:

As representações sociais podem ser entendidas como um conjunto de conceitos, proposições e explicações originadas na vida cotidiana no curso de comunicações interpessoais. Elas são o equivalente em nossa sociedade aos mitos e sistemas de crenças das sociedades tradicionais; podem também ser vistas como a versão contemporânea do senso comum.

Segundo o autor, as representações sociais são pensamentos gerados pela coletividade, ou seja, são indivíduos que pensam juntos. Dessa forma, o que se vê é uma sociedade pensante onde os indivíduos não são apenas processadores de informações, nem meros portadores de ideologia ou crenças coletivas, mas pensadores ativos que, mediante inúmeros episódios cotidianos de interação social, produzem e comunicam incessantemente suas próprias representações e soluções específicas para as questões cotidianas.

Para muitos pesquisadores, as representações sociais são produtos socioculturais, são, portanto, estruturas que surgem da sociedade, informando-nos sobre as características desta. É privilegiado, assim, o estudo dos conteúdos dessas representações. Entretanto, Jodelet (2001) enfatiza que as representações são antes de tudo processos, não se devendo estabelecer a dicotomia radical entre processo e conteúdo. A representação social é por sua vez pensamento constituído e pensamento constituinte. Enquanto pensamento constituído, efetivamente, essas representações sociais transformam-se em produtos que intervêm na sociedade como estruturas pré-formadas, a partir das quais se interpreta a realidade e, enquanto pensamento

constituente, elas não só refletem a realidade como também intervêm na sua construção. Qual, então, a condição de surgimento de uma representação social?

Para Moscovici (1978), existem três condições para o surgimento das representações sociais: a) a dispersão da informação, relativa ao objeto da representação; b) a focalização, que se refere à posição específica de um grupo em relação a esse objeto de representação, determinando interesse por uns aspectos e desinteresse por outros; c) a pressão à inferência, que se refere à necessidade que os indivíduos sentem de desenvolver comportamentos e discursos coerentes relativos a um objeto que eles conhecem mal. Comunicar e agir em relação a esse objeto pouco conhecido só seria possível se, por meio de diversos mecanismos de inferência, o indivíduo eliminasse a zona de incertezas do saber. Assim diante dessas três condições, os indivíduos se encontram confrontados a um objeto sobre o qual eles têm informações incompletas, em relação ao qual eles seriam envolvidos de forma específica e a respeito do qual eles deveriam tomar posição.

Moscovici (2004) considera que na sociedade circulam duas formas distintas de pensamento: os universos reificados e os consensuais. A primeira forma produz a Ciência e o pensamento erudito em geral, que circulam com sua objetividade, seu rigor lógico e metodológico, sua teorização abstrata, sua compartimentalização em especialidades e sua estratificação hierárquica. A segunda, produz as atividades intelectuais da interação social cotidiana, pelas quais são produzidas as representações sociais. São aí elaboradas as teorias do senso comum, que não conhecem limites especializados, obedecendo a uma outra lógica, a natural. Essas utilizam mecanismos diferentes de verificação e se mostram menos sensíveis aos requisitos de objetividade do que a sentimentos compartilhados de verossimilhança ou plausibilidade.

Com frequência, a matéria-prima para construção dessas realidades consensuais, que são as representações sociais, provém dos universos reificados. Moscovici (2004) coloca que surge na nossa época um novo tipo de senso comum, outros saberes sociais e populares, referentes às noções das linguagens que a ciência não cessa de inventar. Os divulgadores científicos de todo tipo (jornalistas, cientistas amadores, professores, animadores culturais, pessoal de marketing) e a crescente ampliação e sofisticação dos meios de comunicação de massa têm um papel muito importante nesse processo de transferência e transformação dos conhecimentos dos universos reificados para os

consensuais. Em seguida, pelo processo de objetivação² e ancoragem³, formam-se as representações sociais.

Mídia, representações sociais e ideologia

A mídia pode criar, em torno de questões centrais da vida pública, as representações que mais interessam a determinados grupos que detêm o monopólio. Dessa forma, Milanesi (1978), reforça que as informações divulgadas pelos meios de comunicação são criadas por aqueles que controlam a economia e sustentam as empresas de comunicação. A mídia fornece ao público, didaticamente, as diretrizes do consumismo, que é o sustento do sistema capitalista. Se o mercado precisa ser ampliado permanentemente, as mensagens dos meios de comunicação devem levar o público ao desejo de consumir, acumular e ostentar.

Para um aprofundamento nas relações entre representações sociais e ideologia, nos reportaremos à obra de Thompson (1998) *A Mídia e a Modernidade*, na qual o autor define ideologia como o uso de formas simbólicas para estabelecer e sustentar relações de dominação nos contextos sociais em que elas são produzidas.

As formas simbólicas, fatos, objetos e expressões significativas de vários tipos, envolvem o cotidiano em sua fala, nas imagens e textos, não existindo no vazio. São tomadas como fenômenos contextualizados, que são produzidos e recebidos por pessoas situadas em contextos sócio-históricos específicos. O autor reafirma que esses indivíduos não absorvem passivamente as formas simbólicas, mas lhe dão um sentido e produzem um significado no processo de recepção.

Thompson coloca que as formas simbólicas não são ideológicas em si, mas assim se tornarão, dependendo das maneiras como serão usadas e compreendidas em contextos sócio-históricos específicos. Assim, estudar ideologia, ou o sentido a serviço do poder, exige que sejam investigadas as maneiras como esse sentido é construído e

² Objetivação apresenta dois aspectos básicos: classificar e nomear. Ao classificar e nomear um objeto, este é impregnado de sentidos, tornando-se familiar. Assim, a objetivação tem por função duplicar um sentido por uma figura, dar materialidade a um objeto abstrato e naturalizá-lo (MOSCOVICI, 2004).

³ Ancoragem: tornar concreta, visível uma realidade fugidia, ou seja, tem a função de duplicar uma figura por um sentido, de fornecer um contexto inteligível ao objeto, de interpretá-lo (MOSCOVICI, 2004)

usado pelos diferentes tipos de formas simbólicas e os contextos sociais onde elas são empregadas e articuladas. Para o autor, é necessário indagar se o sentido construído e usado pelas formas simbólicas serve ou não para manter relações de poder sistematicamente assimétricas.

Sendo o estudo ideológico direcionado para a maneira como se utilizam as formas simbólicas para criar ou produzir relações de dominação, é possível propor que as representações sociais como formas simbólicas podem ser ou não ideológicas. Para caracterizar uma representação social como ideológica, é necessário primeiramente mostrar sua finalidade, em determinada circunstância, para serem criadas ou produzidas relações de dominação. Quem controla, portanto, os meios de comunicação do fluxo de conteúdos simbólicos assume um papel crucial como instrumento de poder nas sociedades modernas, porque [...] a hegemonia ideológica e política em toda sociedade depende da capacidade de controlar o contexto material da experiência pessoal e social. (HARVEY, 1993, p. 207).

Metodologia

Este trabalho tem como objetivo levantar as representações sociais dos alunos sobre clonagem. Para tanto, adotou-se um tipo de pesquisa de natureza quanti-qualitativa, tendo como instrumento básico entrevistas individuais, que procuraram registrar os aspectos objetivos e subjetivos que emergiram das respostas dos participantes. O público-alvo foram os alunos do ensino da rede pública, pertencentes à 11ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE) – Osório na região norte do Rio Grande do Sul. A amostra foi selecionada ao acaso, pelo método da amostragem aleatória simples, perfazendo um total 186 estudantes de uma população de 13.325, ficando o coeficiente de variação 0,33⁴ e o erro amostral estimado em 4,69%.

Após a coleta dos dados, utilizou-se a análise da enunciação de Bardin, que “tem duas grandes características: apoia-se numa concepção da comunicação como processo, não como dado e funciona, desviando-se das estruturas e dos elementos formais, sendo

⁴ Fonte: Ministério da Educação / Instituto de Estudos e Pesquisa Educacionais, 2000.

Maior coeficiente em cada delineamento.

Para cálculo de tamanho de amostra foi considerada uma confiabilidade de 95% (alfa =0, 05, z=1,965).

maleável e manejável”. Para determinar uma unidade de significado ou categorização pode-se considerar um tema palavra ou frase (BARDIN, 1977, p.169).

Por meio de perguntas estruturadas, foram propostos os seguintes questionamentos: Qual o conceito científico de clone? Explique. Qual sua opinião sobre a clonagem humana e de outros seres vivos? Explique.

Realizou-se também um questionamento acerca das fontes por onde são vinculadas informações que os estudantes recebem sobre clonagem.

Análise e discussão dos resultados

Após a leitura atenta e análise das falas dos pesquisados, extraíram-se sete categorias principais: I – Cópia artificial de seres humanos e animais; II- Valoração depreciativa ; III – Aspectos religiosos; IV- Vínculo afetivo, Identidade personalística.

Categoria I – Cópia artificial de seres humanos e animais

Nesta categoria as representações de 69% dos alunos sobre clone apresentam um domínio que engloba, sobretudo, a ideia de que clones são cópias de seres humanos ou animais produzidos artificialmente em laboratórios por meio da manipulação do material genético (conforme falas do quadro 1). Entretanto, a clonagem não é um fenômeno recente e nem restrito às experiências de laboratórios. A palavra clone, usada pela primeira vez em 1903 pelo botânico Herbert J. Webber, é definida como “uma colônia de organismos que, de modo assexuado deriva apenas de um progenitor”. Segundo o *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*, 4ª edição, clone vem do grego *Klón*, ‘rebento’, ‘broto’, é um conjunto de células ou organismos originários de outros por algum tipo de multiplicação assexuada (divisão, enxertia, apomixia, etc.) ou, obtido artificialmente, por exemplo, inserindo o núcleo de uma célula somática num óvulo cujo núcleo foi intencionalmente retirado. Dessa forma, a clonagem pode ser um processo natural ou induzido artificialmente em que são produzidas cópias geneticamente idênticas de outros organismos vivos.

Os processos de reprodução assexuada (bipartição, gemulação, fragmentação, partenogênese, multiplicação vegetativa etc.) podem ser considerados processos de

clonagem natural. A clonagem natural também pode ocorrer em mamíferos, como nos gêmeos univitelinos em seres humanos. Nesse caso, embora haja reprodução sexuada na formação do ovo, os descendentes idênticos têm origem a partir de um processo assexuado de divisão celular (DAVID et al, 2009) .

Já a clonagem induzida artificialmente é utilizada desde século XIX pelos horticultores que cultivavam os tecidos meristemáticos de uma orquídea original, dando origem a novas plantas, por meio de cortes, não recorrendo a sementes. Por outro lado, a clonagem artificial em animais teve início há dez anos, em fevereiro de 1997, com o nascimento da ovelha Dolly no Reino Unido. Esse foi o primeiro mamífero a ser clonado por meio de uma célula adulta mamária, cujo núcleo foi retirado e introduzido em um óvulo de outro animal da mesma espécie. Vale ressaltar que este óvulo teve seu núcleo previamente removido. A partir desse momento, surgiram vários outros animais clonados: camundongos, carneiros, macacos, porcos etc.

Outro aspecto a ser abordado é que os alunos não conseguem ter um pensamento generalizador sobre clonagem, já que entendem que um clone está restrito simplesmente a animais e seres humanos. Existem clones naturais de diversos seres vivos, como vegetais e microrganismos. Assim, a natureza tem clonado organismos há bilhões de anos, e esses clones existem mesmo antes do surgimento do homem na Terra. Esses jovens sequer consideram que a clonagem induzida artificialmente pode ocorrer com vegetais. Tratando-se de uma conceitualização no campo da Biotecnologia, também um clone pode ser considerado cópia de fragmentos de ADN - clonagem molecular - ou de células - clonagem celular (LEWIN,2001).

Quando o aluno ressalta que a clonagem é importante porque pode recriar animais que já forma extintos, como os do filme *Jurassic Park*, ele não consegue fazer distinção entre ficção e realidade. Destacamos que essa técnica aplicada para recuperação de animais extintos é viável, entretanto é necessário que se obtenha uma célula intacta do animal ou que o material genético dentro do núcleo esteja intacto. A questão é como conseguir esse material de animais extintos. Tomemos como exemplo o mamute congelado que foi encontrado na Sibéria em 1999. No caso desse animal, os congelamentos e descongelamentos a que foi submetido durante milhares de anos danificaram o seu material genético. E, como a Engenharia Genética não dispõe de tecnologia para fazer esses reparos, recuperar animais extintos ainda não será possível

(PEREIRA, 2008). Entretanto, o filme *Jurassic Park*, mostra que, além de se conseguir amostras danificadas de material genético de diversas espécies extintas – o que já é questionável - foram possíveis reparos no material genético.

Quando os estudantes foram questionados acerca das fontes de informações mais significativas que eles recebem sobre clonagem, constatou-se que estas têm origem principalmente da televisão (83%) e da internet (56%), tendo os livros didáticos (23%) e a escola (38%), influenciado pouco no entendimento acerca da temática. A influência da televisão e da internet fica também perceptível em muitos trechos de suas falas, como *É um indivíduo produzido em um tubo de ensaio [...] igual a Leo e Lucas da novela o clone*, ou quando outro aluno enfatiza que se pode [...] *recriar animais, como no filme Jurassic Park*. Portanto, fica evidente o papel dos meios de comunicação na construção das representações sociais desses alunos.

Quadro 1: Categorias, falas dos estudantes e percentagem⁵, diante do seguinte questionamento. Qual o conceito científico de clone ? Explique.

CATEGORIAS	CONTEÛDO DA FALA DOS ALUNOS	(%)
I – Cópia artificial de seres humanos e animais	<i>Cópia de seres humanos produzidas em laboratório de maneira artificial. É a cópia perfeita de um ser humano, produzido em laboratório. Cópia de um animal feita em laboratório como aquela ovelinha. Acho importante porque pode recriar animais, como no filme Jurassic Parck. O bom de clonar animais é que não pode haver mais perigo de extinção.</i>	69%
II - Valoração depreciativa	<i>Um pouco arriscado, porque, como aconteceu com aquela ovelha clonada, que foi um sucesso, mas agora ela está morrendo de envelhecimento precoce, então acho absurdo isso que os cientistas fazem, é doentio. Clonagem de seres vivos é uma coisa boba, imbecil, os órgãos competentes deveriam proibir os cientistas de realizarem qualquer tipo de clonagem.</i>	4%

Podemos então imaginar a qualidades dessas informações? A escola considera ou ignora esse tipo de informação? Também devemos nos questionar a propósito de informações como as que estão inseridas em outros filmes exibidos pela TV, como: *Star Wars II- Ataque dos Clones*, *Replicante*, *Impostor*, *Eu, minha mulher e minhas cópias*. Além de novelas, como *O Clone*, da Rede Globo, exibida em horário nobre.

⁵ Diante deste questionamento outras categorias foram estabelecidas que não serão discutidas nesse artigo.

Parece, entretanto, que os meios de comunicação de massa, e que este têm tratado os conhecimentos na área de Biotecnologia com grande jogo de interesse, com linguagem rebuscada e enfoque superficial, sem nenhum compromisso com as questões educacionais. Apesar de não ser o objetivo central da mídia educar cientificamente as pessoas, ela não pode esquecer de sua influência na formação de opiniões e consequentemente no papel educativo.

O aluno que acompanha todas as informações que a mídia transmite sobre determinados assuntos científicos não necessariamente, os conhece do ponto de vista dos conteúdos conceituais. Cabe, então, ao professor discutir as complexas implicações e suas aplicações sobre clonagem, o que permitirá aos alunos fazer intervenções e/ou escolhas mais conscientes.

A partir das constatações dos parágrafos acima, pode-se inferir que as representações dos alunos no tocante à clonagem estão diretamente ligadas à veiculação destas pelos meios de comunicação, que apresentam um viés bastante restritivo e reducionista como relação à historicidade, temporalidade, reprodução dos seres vivos, genética. Desse modo, por não dominar os conceitos básicos de Biologia, que levaria ao entendimento sobre clonagem, os discentes não conseguem estabelecer relações significativas nem coordenar pontos de vista sobre clonagem natural e a clonagem induzida artificialmente, tendo esta última sua espacialidade nos laboratórios, portanto passíveis de serem analisadas nos seus aspectos, sociais, políticos, culturais, econômicos e principalmente ético-morais.

Categoria II – Valoração depreciativa

Nos depoimentos da categoria II, 4% dos alunos (ver quadro 1) utilizam de palavras depreciativas em relação ao ato da clonagem artificial de seres humanos e outros seres vivos, tais como: a) *os cientistas são irresponsáveis...*; b) *a clonagem de seres vivos é uma coisa boba, imbecil...* e c) [...] *acho um absurdo isso que os cientistas fazem, é doentio*. Esse juízo de valor está calcado numa visão fragmentada do processo de clonagem, o que nos reporta também a uma visão maniqueísta. Assim, ao compreender parte dessa realidade - logicamente a parte negativa, daí a valoração

depreciativa em relação aos que praticam a clonagem -, os alunos deixam de compreender os aspectos positivos que impulsionam o avanço científico.

Se os alunos reconhecem apenas desvantagem da clonagem, quais seriam as vantagens? Primeiramente, a clonagem induzida artificialmente é uma técnica que tem trazido bastante benefício para a vida dos seres humanos. Tomemos como exemplo a estaquia, a enxertia e a mergulhia, são técnicas muito antigas utilizadas por agricultores que permitiram um aumento na produtividade e qualidade dos produtos agrícolas, o que foi essencial em um mundo em crescimento (BREWBAKER, 1969). Hoje em dia, com o avanço dessas técnicas em vegetais⁶, é possível produzir, por exemplo, mudas de árvores frutíferas de alto padrão de qualidade.

Já a clonagem induzida artificialmente em animais é mais complexa do que a dos vegetais. Desde que os cientistas Ian Wilmut, Keith Campbell e colaboradores (2000) anunciaram a gestação do primeiro animal clonado – no caso, a ovelha Dolly -, utilizando a técnica de transplante nuclear⁷. Desde então, muitos outros clones animais (camundongos, porcos, cavalo, vacas etc.) foram criados. Entretanto, apesar de essa técnica ter avançado, a eficiência da clonagem em mamíferos é extremamente baixa. Muitos clones morrem antes de nascer ou logo depois do parto, outros nascem com anomalias. Mesmo os animais clonados que sobrevivem, não se pode garantir que sejam saudáveis, é só lembrar das complicações e da morte precoce de Dolly. Isso se deve ao fato de que muitos fenômenos desse processo ainda são desconhecidos, tais como: imprinting⁸, ativação⁹, telômeros¹⁰, heteroplasia mitocondrial¹¹, o que torna a clonagem inviável na área agropecuária para produção de rebanhos geneticamente idênticos.

⁶ Esse método de propagação via clonagem é baseado nas técnicas de cultura de tecidos e é realizado a partir de calos, órgãos, células e protoplastos (FERREIRA; CALDAS; PEREIRA, 1998; KERBAUY, 1997).

⁷ A técnica de transplante nuclear tem como procedimento a utilização de duas células, uma recipiente e a outra doadora. A primeira é um ovo não fertilizado e retirado de um animal feminino, logo após a sua ovulação. A célula doadora, que será copiada, pode ser retirada tanto de um embrião como de um animal adulto (WILMUT; CAMPEBELL e TUDGE, 2000).

⁸ O imprinting ocorre durante a produção dos gametas com o óvulo e espermatozóide – é um programa de regulação ainda desconhecido que estabelece quais genes estarão ativos e quais ficarão inativos (RUMJANEK, 2001).

⁹ Provavelmente os genes presentes nos clones de animais não sejam ativados ou desativados de maneira correta durante o desenvolvimento embrionário e também após o nascimento, levando à ineficiência do processo de clonagem (KLOTZKO, 2004).

¹⁰ A cada divisão a célula perde parte destas extremidades. Assim, quando o núcleo é transplantado, um dos questionamentos que se tem feito é se o tamanho do telômero (as partes que forma perdas durante as divisões) tem influências significativas no clone (LEWIN, 2001).

Mas, afinal, qual a importância da clonagem de animais? Podem servir a) para recuperar animais em extinção; b) pode permitir um maior conhecimento em desenvolvimento e regulação gênica; c) em cobaias idênticas facilitar a interpretação dos resultados experimentais; d) produzir animais clonados transgênicos¹². Portanto, a principal aplicação da técnica de clonagem em animais volta-se à produção de clones transgênicos, conferindo a estes características benéficas na área da saúde, da indústria, comércio e, conseqüentemente, na área econômica (PEREIRA, 2008).

A clonagem induzida artificialmente em seres humanos pode ser para fins reprodutivos e terapêuticos. A clonagem reprodutiva é repudiada pela comunidade científica internacional pois, além de a técnica não estar totalmente assegurada, não existe um sentido maior para se querer clonar seres humanos. Já a clonagem terapêutica, que envolve o uso de CTs, é aceita pela comunidade científica, pois traz possibilidade de curas para várias doenças. Contudo, tanto a clonagem reprodutiva como a terapêutica trazem em si uma complexidade que suscita questionamentos ético-morais.

Com base nos parágrafos anteriores, portanto, torna-se necessário refletir acerca da complexidade intrínseca que se encontra no cerne da ciência, compreendendo que ao mesmo tempo em que a ciência é elucidativa, enriquecedora, conquistadora e triunfante, liberta traz possibilidades terríveis de subjugação. Esse conhecimento que salva, que liberta também pode aniquilar a humanidade. Para conceber e compreender esse problema há de acabar com a ideia maniqueísta da ciência, que só traz benefícios ou da ciência que só traz prejuízos (MORIN, 1996).

Dessa maneira, o ensino de Ciências não pode perder de vista uma abordagem interdisciplinar, a busca pela compreensão da totalidade, não pela simples somatória das partes que o compõem, mas pela percepção de que existe relações nas diversas áreas do saber e que, o estabelecimento destas relações encontra no diálogo uma ferramenta imprescindível. É a criação destas relações que nos possibilitará analisar, entender e explicar os acontecimentos, fatos e fenômenos passados e presentes, para que possamos projetar cenários futuros.

¹¹ Precisam ser mais bem investigadas se a presença de mais um tipo de ADN mitocondrial na mesma célula pode contribuir para o insucesso da clonagem (RUMJANEK, 2001).

¹² Já foram clonados ovelhas, vacas e cabras, modificadas geneticamente que produzem em seu leite proteínas que podem ser usadas em tratamento de doenças humanas (KLOTZKO, 2004).

Para análise das categorias III e IV, será utilizado o quadro 2.

Quadro 2: Categorias, conteúdo da fala dos estudantes e percentagem ¹³. Qual a sua opinião sobre clonagem humana e de outros seres vivos? Explique.

CATEGORIAS	CONTEÚDO DA FALA DOS ALUNOS	(%)
III – Aspectos Religiosos	<i>Acho errado querer clonar pessoas e seres vivos, pois cada um tem o seu jeito de ser e, se Deus fez assim, acho que é assim que tem que ser. É falta de consideração à pessoa ou ao ser que foi clonado, além disso, o cientista está querendo tomar o lugar de Deus ou brincar de Deus. Não sou a favor de nenhuma das duas, pois, no caso do homem, o corpo tem que ter alma</i>	34%
IV - Vínculo Afetivo e Identidade Personalística	<i>Nada justifica a clonagem humana, não gostaria que existisse outra pessoa com a minha personalidade. É um indivíduo produzido em um tubo ensaio que tem aparência idêntica ao doador do material, igual a Leo e Lucas da novela o Clone. Sou a favor, pois quando se perde uma pessoa amada – morte – você pode recuperar um pouco dela.</i>	11%

Categoria III - Aspectos religiosos

Nessa categoria III, as falas de 34% dos alunos com relação à clonagem, estão ancoradas em posições teológicas. Nesse caso, a religião situa-se como um processo que permite transformar o não-familiar em familiar e, portanto, eles passam a desenvolver comportamentos e discursos coerentes relativos ao objeto em foco. Dessa forma, a religião preenche lacunas, possibilitando ao indivíduo a compreensão de fenômenos dos quais eles não têm uma explicação científica, inserindo-o no rol das discussões. Para eles, a clonagem humana e de outros seres vivos é um processo que vai contra as leis de Deus, estando os cientistas brincando de Deus ou querendo tomar o lugar dele. Na fala [...] *no caso do homem, o corpo tem que ter alma*, fica evidenciada a força dos valores religiosos, pois existem teólogos que argumentam que só por meio do processo normal de reprodução será permitida a existência real e efetiva da alma e do espírito. Desse modo, os cientistas são vistos como praticantes de uma ação passível de julgamento moral.

¹³ Diante deste questionamento foram estabelecidas outras categorias que não será discutida neste artigo.

Nesse sentido, é possível ressaltar que as falas dos alunos se manifestam por meios de inferências calcadas em pressupostos religiosos, que eliminam a zona de incertezas do saber, pois são carentes de um suporte científico para devida reflexão e posicionamento sobre o tema em questão. Em outras palavras, o aluno viu-se diante de um objeto social (clonagem), não-familiar que o intriga, o alarma, o obriga a tornar explícitos os pressupostos implícitos que são básicos ao consenso do seu mundo vivido, estabelecendo uma ponte entre o não-familiar e o familiar. Assim emergem as representações sociais, ou senso comum (MOSCOVICI, 2004).

O senso comum possui um caráter transclassista, atingindo a todos, artistas, cientistas, filósofos, professores, estudantes. Entretanto, para se construir ciência, filosofia e arte, precisamos romper com a superficialidade aparente do conhecimento do senso comum. “Precisamos manter os saberes cotidianos nos limites possíveis de atuação, evitando a tendência de universalização de suas concepções, baseada na experiência, na repetição, na naturalização dos fenômenos sociais e na familiaridade fetichizada” (LOPES, 1999, p.149-150).

Categoria IV - Vínculo afetivo e identidade personalística

Nesses depoimentos 11% dos alunos representam o clone e o indivíduo original como idênticos tanto ontologicamente como psicologicamente. Vejamos a seguir as falas dos alunos: [...] *não gostaria que existisse outra pessoa com a minha personalidade; (clone) É um indivíduo produzido em um tubo ensaio, que te aparência idêntica ao doador do material...* Nessa ótica, é importante ressaltar que o clone e o indivíduo original não são idênticos, quer ontológica quer psicologicamente, ou seja, identidade genética não significa identidade na aparência física ou psicológica porque todo ser vivo é resultado da interação do genótipo com o ambiente. Assim, o tipo de alimentação, quantidade de exercício físico, tempo de exposição ao sol, quantidade de ingestão de álcool e de nicotina são exemplos de fatores ambientais que terão influência na nossa aparência desde a altura, cor da pele, suscetibilidade a doenças etc.

É possível também questionar acerca dessa identidade genética em relação ao ADN não-nuclear, ou seja, o ADN mitocondrial. Sendo o clone gerado em um óvulo qualquer, suas mitocôndrias serão derivadas das mitocôndrias daquele óvulo. Ao

analisarmos rigorosamente a genética do clone, apesar de seu genoma nuclear ser idêntico ao da matriz, o ADN de sua mitocôndria não será. Portanto, o ADN entre a matriz e o clone seria idêntico, exceto por 0,5% situado fora do núcleo, o ADN mitocondrial (KLOTZKO, 2004).

Enfim, clone e matriz nunca serão idênticos, porque seres humanos são produtos da interação do meio ambiente com o genótipo, muito menos serão a mesma pessoa, portanto Hitler jamais seria ressuscitado. Mesmo essa identidade genética pode ser questionada. Se ADN mitocondrial for considerado – neste caso, tomando o conceito de clone ao pé da letra – Dolly pode ser realmente considerada um clone? Não seria o momento de começar a repensar novos conceitos? Dessa forma, reproduzir a genética é muito fácil. Agora como reproduzir essa rede tão complexa de relações de experiência de vida que, em interação com seus genes, dará origem a um indivíduo único?

Assim, só é possível compreender a complexidade da vida, mediante uma biologia de sistemas que perceba o organismo como um ser vivo em sua totalidade e não em partes constituintes - separadas e isoladas do todo. Não é possível entender o organismo vivo somente a partir da química, da seleção natural, das células, do código genético, das moléculas, pois se corre o risco de reduzir o organismo vivo em unidades menores, perdendo-se a noção do todo (CAPRA, 1982).

Um outro aspecto detectado foi a possibilidade de a clonagem driblar a morte através do retorno de um ente querido falecido, como expressa a fala a seguir: *quando se perde uma pessoa amada – morte – você pode recuperar um pouco dela*. Essa perspectiva do medo da morte evidencia uma visão bem conservadora e monolítica da vida, pois dialeticamente pessoas morrem e nascem a todo o momento, este é o movimento da vida. Para acompanhá-la no seu curso, é necessário aceitar a morte e a capacidade de renascer, evitar as perdas não é uma forma de preservar a vida; pelo contrário, fugir da morte é também abrir mão de acompanhar o movimento da vida. Isso tem de estar bastante claro no ensino de Ciências, no qual o foco é o estudo da vida. Desse modo, é necessário esse olhar filosófico com a relação à questão da morte, pois é o processo natural da vida e também deve-se educar para que se vivencie esta realidade, pois a educação não deve qualificar apenas para o mercado, mas para a vida (MEZÁROS, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, que teve como objetivo levantar as representações sociais de alunos do ensino médio acerca do conceito de clone, constatou-se que eles apresentam um domínio restrito desse tema. Suas falas contêm elementos do senso comum acerca da clonagem humana e de outros seres vivos. Tais conceitos foram divulgados e reforçados pela mídia, principalmente pela televisão.

A recepção não crítica por parte dos estudantes acerca dos conhecimentos científicos básicos aqui constatados não permite uma compreensão dos avanços científicos e tecnológicos, onde a Biotecnologia está inserida, de forma que o conhecimento se torna muito fragmentado, ou seja, não está organizado e estruturado, o que compromete o entendimento acerca dos aspectos científicos e técnicos desta ciência e impede que esses alunos se posicionem de forma autônoma e democrática na utilização dessas novas tecnologias na sociedade.

Dessa maneira, para que os alunos tenham uma formação crítica, no tocante ao ensino de Ciências e suas diversas ramificações, é necessário: (i) revisar os conceitos que estão sendo ensinados aos alunos; (ii) melhorar os livros didáticos que tratam da temática de forma simples, clara e identificada com o público jovem; (iii) criar programas de aperfeiçoamentos de professores; (iv) criação de canais de comunicações entre alunos, professores e a comunidade acadêmica; (v) introdução de conteúdos biotecnológicos nos currículos; (vi) incentivo aos programas de apoio ao ensino de Ciências; (vii) introdução de cursos para reconhecimento dos artifícios – processos e técnicas editoriais – da mídia, para que os alunos desenvolvam o pensamento crítico no tocante aos meios de comunicação.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BREWBAKER, J.L. *Genética na Agricultura*. São Paulo, SP. Ed. Polígono e Ed. Universidade de São Paulo, 1969.

- CAPRA, Fritjof. *O ponto de mutação*. São Paulo: Cultrix, 1982.
- DAVID, Sadava... et al. *Coleção Vida: a ciência da biologia*. 8ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- DAWKINS, R. *O gene egoísta*. Belo Horizonte: Itatiaia, 2001
- DICIONÁRIO AURÉLIO eletrônico; 4ª ed. Curitiba, PR: Positivo Informática, 2009, CD-ROM, versão 6.0.
- FERREIRA; M.A; CALDAS, L. S.; PEREIRA, E.A. Aplicações da cultura dos tecidos no melhoramento genético de plantas. Brasília: Embrapa SPI: Embrapa CNHP, 1998.v.1,p.21-43
- HARVEY, D. *Condição pós-moderna*. São Paulo: Loyola, 1993.
- JODELET, D. *As representações sociais*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.
- KERBAUY, G.B. *Clonagem de plantas in vitro. Biotecnologia ciência desenvolvimento*, Brasília, v.1, n.1, p.30-33, maio 1997.
- KLOTZKO, Arlene, Judith. *A clone of your own? The science and ethics of cloning*. Oxford, Oxford University Press, 2004
- LEWIN, Benjamin. *Genes VII*. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- LOPES, Alice, R, C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: Uerj, 1999.
- MEZÁROS, István. *Para além do capital: rumo a uma teoria da transição*. São Paulo: Unicamp, 2002.
- MILANESI, Luiz Augusto. *O paraíso via Embratel*. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.
- MORIM, Edgar. *Ciência com Consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- MOSCOVICI, Serge. *A representação social da psicanálise*. RJ: Zahar, 1978.

MOSCOVICI, Serge. *A representação social da psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1981.

MOSCOVICI, Serge. *Representações sociais - investigações em psicologia social*. Petrópolis: Editoras Vozes, 2004.

PISA, 2006. Relatório: Disponível em: <http://www.pisa.oecd.org>

PEREIRA, Lygia da Veiga. *Clonagem: da ovelha Dolly às células-tronco*. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2008.

RUMJANEK, Franklin David. *A técnica de clonagem de mamíferos*. *Ciência Hoje*, vol.30, nº 176, 2001, p.34 a 38.

THOMPSON, J, B. *A mídia e a modernidade - uma teoria social da mídia*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

WILMUT, Ian; CAMPBELL, Keith; TUDGE, Colin. *The Second Creation*. London, Headline, 2000.