

DESMISTIFICANDO OS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS NO ENSINO MÉDIO: DEBATE “CÉLULAS-TRONCO”

DEMYSTIFYING SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN AVERAGE EDUCATION:
DISCUSSION “STEM CELLS”

DESMITIFICANDO EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO DE LA EDUCACION
SECUNDARIA: DEBATE “CÉLULAS MADRE”



Regiane Zanovello*
regiane.zanovello@hotmail.com

Stéfani Dutra Mattana**
stefani_mattana@hotmail.com

André Boccasius Siqueira***
andre.siqueira@ufrgs.br

REVISTA PEDAGÓGICA

Revista do Programa de Pós-graduação em Educação da Unochapecó | ISSN 1984-1566

Universidade Comunitária da Região de Chapecó | Chapecó-SC, Brasil

Como referenciar este artigo: ZANOVELLO, R.; MATTANA, S. D.; SIQUEIRA, A. B. Desmistificando os conhecimentos científicos no ensino médio: debate “células-tronco”. Revista Pedagógica, Chapecó, v. 18, n. 39, p. 229-240, set./dez. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.22196/rp.v18i39.3623>



RESUMO: O trabalho em questão baseia-se em uma proposta educativa diferenciada realizada com 11 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede básica de ensino no município de Palmeira das Missões/RS. A intervenção pedagógica consistiu em um debate sobre células-tronco procurando interpor algumas percepções a favor e contra pesquisas com esse tipo de células. Na metodologia implementada, os educandos tiveram papel ativo na discussão e manifestação de argumentos, dando à modalidade didática, um caráter integralizador do ensino em um espaço aberto para exposição e defesa de diversos pontos de vista sobre o tema.

Palavras-chave: Docência. Ensino Básico. Células-tronco. Proposta diferenciada.

ABSTRACT: The work in question is based in the propose educational differentiated conducted with 11 students of 1st year high students of basic schools in Palmeira das Missões/RS. The educational intervention consisted of a debate on stem cell looking for interpose some perceptions for and against research with such cells. In the implemented methodology, the students played an active role in the discussion, analysis and expression of

arguments, giving the modality didactic, a integralizador character in an open space for exposition and defense of various views on the subject.

Keywords: Teaching. Primary Education. Stem cells. Proposal differentiated.

RESUMEN: La obra en cuestión se basa en una propuesta educativa diferenciada hecha con 11 estudiantes de 1er año de la escuela secundaria en una escuela de educación básica de la red en Palmeira das Missões/RS. La intervención educativa consistió en un debate sobre las células madre que buscan traer algunas ideas favor y en contra de investigación con estas células. En la metodología implementada, los estudiantes jugaron un papel activo en la discusión y demostración de argumentos, dando el modo didáctico, una educación del carácter integralizador de una manera abierta espacio de exposición y defensa diversos puntos de vista sobre el tema.

Palabras clave: Docencia. Educación Básica. Células Madre. Propuesta diferenciada.



* Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

*** Doutor em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Docente do Curso de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/CLN). Membro dos Grupos de Pesquisa 1) AnPAP-EA/UNISUL; 2) em Ciências/UFRGS.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO INICIAL

Os avanços da ciência e da tecnologia no século XXI causaram profundas transformações na cultura, na economia e na sociedade. Diante disso, a Biologia se destaca com as variadas descobertas científicas, principalmente as que estão relacionadas à Biologia Molecular e Genética. Essas novas informações sobre pesquisa e terapia genômica, clonagem, células-tronco estão sendo transmitidas ao público por diversos meios de comunicação e discutidos dentro e fora da escola (PEDRANCINI et al., 2007).

Considerando a citologia um ramo da biologia responsável por estudar as células quanto à estrutura, funções e importância que desempenha nos seres vivos, quando trabalhada na escola, os professores apresentam dificuldade em estudá-las de forma dinâmica e contextualizada pelo fato de seu componente de estudo apresentar-se abstrato, e, portanto, com maior dificuldade de planificação.

No que se refere às células-tronco, estas podem ser definidas como células indiferenciadas com capacidade de multiplicação prolongada ou ilimitada, capazes de produzir pelo menos um tipo de célula diferenciada. Ao se dividirem, elas podem produzir dois tipos de células: uma indiferenciada, igual à célula original que mantém o estoque desse tipo celular, e outra um pouco diferente, em início de processo de diferenciação (MINGRONI-NETTO; DESSEN, 2006). Na visão de Takeuchi e Tannuri (2006), as células-tronco são células que possuem a capacidade de transformarem-se em diferentes tipos celulares.

Além disso, a preparação de profissionais e também a formação de cidadãos em condições de compreender, opinar e decidir em situações nas quais sejam necessários conhecimentos em ciência e tecnologia, coloca em evidência a necessidade de promover-se uma educação científica e tecnológica ampla, tanto do ponto de vista da abrangência desses conhecimentos quanto da democratização do acesso às questões neles envolvidas (CHINELLI; AGUIAR, 2009).

Assim, uma parte do processo de educação em ciências se fundamenta em substituir gradativamente as ideias prévias e informais que o estudante tem sobre um tema pela abordagem científica pertinente (RIBEIRO; VERDEAUX, 2013). Nesse sentido, é conexo que o professor seja o agente disseminador de conhecimento utilizando para isso metodologias adaptativas e de abordagem diferenciada. Diante disso, o presente trabalho objetivou com uma proposta integradora de transpor o ensino, promover uma aprendizagem sobre células-tronco de modo a instrumentalizar os estudantes a reconhecer algumas características sobre o tema, socializar-se com ele e prover sua aplicabilidade ao meio.

2 PROPOSTA METODOLÓGICA

A abordagem diferenciada sobre células-tronco foi desenvolvida com 11 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede básica de ensino do município de Palmeira das Missões, no Rio Grande do Sul. A proposta educativa foi ministrada por uma licencianda em Ciências Biológicas, ocasião em que, para o desenvolvimento da intervenção didática, dividiu-se a turma em dois grupos, e cada equipe foi orientada sobre os aspectos que deveriam ser abordados no debate.

A primeira etapa foi baseada na divisão de dois grupos: um deles apresentaria argumentos de defesa aos estudos e pesquisas com células-tronco e o outro grupo manifestar-se-ia contrário à aplicação dessas pesquisas. Para embasar a discussão, os estudantes, após formarem seus respectivos grupos, tiveram um tempo de preparação com conversa entre os componentes; para isso, distribuíram-se alguns textos científicos que poderiam ser utilizados para mediar o debate e a preparação de argumentos.

A etapa subsequente consistiu no início do debate. Para tal, haveria um representante de cada grupo que teria responsabilidade de mediar as discussões. À medida que cada grupo questionava o outro, este teria alguns minutos de réplica e tréplica para defesa e transposição de novos argumentos ao fim de dar prosseguimento ao debate. A atividade transcorreu no decorrer de duas horas/aula; e antes do seu início e após sua finalização, os estudantes foram solicitados a responder algumas questões investigativas que buscavam avaliar se a atividade contribuiu para a desmistificação de algumas peculiaridades sobre as células-tronco e se a proposta diferenciada foi capaz de contribuir para novos horizontes informativos do tema aos alunos.

3 INSTRUMENTANDO A PROPOSTA EDUCATIVA

Reconhecendo o estudo da célula um dos conteúdos mais ressaltados nas grades curriculares do ensino fundamental e médio, em decorrência de sua complexidade aliada à forma como o ensino é organizado, potencializa-se a ele uma fragmentação dos conteúdos que dificulta a aprendizagem da estrutura e fisiologia celular como uma das características básicas dos seres vivos (PEDRANCINI et al., 2007).

Para Libâneo (2003), o professor de qualquer área do ensino, sendo um profissional, precisa conhecer e dominar conhecimentos e técnicas específicas da ação de ensinar, caso contrário será inviável realizar um bom planejamento. Entretanto, as atividades, por si só, não trazem de maneira significativa um atrativo lúdico, que tende a colaborar para a aprendizagem. Elas precisam estar inseridas em um contexto atuante capaz de interpor medidas interacionais dos

saberes à vivência. Partimos da visão geométrica clássica na direção de uma nova descrição da natureza na qual o elemento narrativo é essencial. A natureza nos conta uma “história”. Mas ela exige novas ferramentas operacionais e novas visões com relação ao espaço e ao tempo. É necessário começar a ver a direção em que teremos de ir para nos capacitarmos a incluir esses novos aspectos narrativos em nossa descrição fundamental da natureza (LIBÂNEO, 2003).

A relação entre objetivo-conteúdo-método tem como característica a mútua interdependência. Fica claro que os métodos são as formas pelas quais os objetivos e conteúdos se manifestam no processo de ensino. Além disso, o método de ensino é determinado pela relação de objetivos e conteúdos e o conteúdo determina o método, pois é a base informativa concreta para atingir os objetivos (TAVARES, 2011). Entretanto, o método pode atender alguns pressupostos da aprendizagem quando se direciona para a assimilação ativa destes. Nesse contexto, ao serem questionados quanto ao conceito de células-tronco, os alunos argumentaram: “*Não lembro o que é; Não sei; Eu acho que são ossos; Eu não lembro o que é; Não me recordo; Já ouvi falar, mas não lembro*”. Apenas um aluno possuía algum entendimento prévio acerca do assunto, argumentando que as células-tronco eram aquelas com poder de regeneração.

Com base nas respostas dos estudantes, denota-se que algumas lacunas sobre o tema necessitam ser preenchidas. Considerando seus conhecimentos como elementos fundamentais para a interpretação de novas informações a ser recebidas, uma proposta que situe e flexibilize a transposição do assunto aos estudantes se fazia necessária para organizar e ressignificar conceitos em que o aluno pudesse estabelecer uma postura atuante e investigativa frente a um novo conteúdo a ser apresentado, para que assim, ele pudesse efetivamente aprender. Segundo Miras (1999), quanto mais o aluno for capaz de fazer relação entre o novo conteúdo e seus conhecimentos prévios, mais significativa será a aprendizagem. Logo, uma atividade que explore o trabalho em grupo possibilita que cada um de seus membros permita-se integrar em um coletivo, a compartilhar ocupações, a coordenar esforços, a encontrar vias para solucionar problemas e a exercer responsabilidades, tudo com a finalidade de que seja possível a troca e a construção intelectual para todos (SANMARTÍ, 2002 apud CANDEIAS; HIROKI; CAMPOS, 2010).

Vitorasso (2010) ratifica que a aprendizagem é um processo de construção que nunca começa do zero, nem mesmo nos momentos iniciais da escolaridade, ou seja, é um processo que envolve diversas etapas, nas quais as ideias dos alunos vão sendo gradativamente ampliadas, reformuladas ou substituídas. E esse processo depende inteiramente das relações que os alunos são capazes de fazer entre aquilo que já sabem e o novo conteúdo que está sendo ensinado. Desse modo, quando indagados antes do

debate, sobre os locais em que as células-tronco poderiam ser encontradas, os estudantes evidenciaram: “*No corpo, eu acho*”. Esse aspecto de incerteza remete à ideia de que o tema ainda é desconhecido pelos estudantes e que algumas aristas precisam ser preenchidas.

De acordo com Firme e Amaral (2011), o conhecimento sobre princípios científicos e suas aplicações em artefatos tecnológicos pode contribuir para que o indivíduo participe ativamente de contextos sociais e julgue responsabilmente situações do seu cotidiano. Dessa forma, o professor deverá promover estratégias que permitam que essa discussão possa ser estabelecida na sala de aula. Além disso, nas propostas diferenciadas, os alunos avaliam resultados, testam experimentos e, como consequência, exercitam o raciocínio, solucionam problemas e são estimulados ao desafio. A experimentação pode ser utilizada para demonstrar os conteúdos trabalhados, pois utilizar a experimentação na resolução de problemas pode tornar a ação do educando mais ativa (GUIMARÃES, 2009) e, por este motivo, o ensino de Ciências se torna prazeroso, significativo e desafiador aos jovens aprendentes.

Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008), o ensino de Biologia deve servir de base para o desenvolvimento da habilidade de criticar os aspectos contemporâneos, que permeiam as produções científico-tecnológicas atuais. Nessa perspectiva, as propostas direcionam o estudante para desenvolver o olhar instigador no processo de ensino aprendizagem. Diante disso, ao concluir o debate, os estudantes foram questionados se haviam gostado da proposta. E, para essa questão, todos afirmaram que sim, justificando suas respostas:

“É um modo de aprender diferente”; “É bem interessante porque a gente aprende a discutir”; “Toda a turma se envolveu e participou”.

Dessa forma, metodologias diferenciadas promovem no estudante a motivação pelo aprender e os direcionam a atuar frente às mudanças que possam ocorrer em seu cotidiano. Ao encontro dessas ideias, Campos (2003) destaca que a apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado significativo. Logo, quando questionados sobre a proposta didática, os discentes relataram:

“Não sabia o que era células-tronco, agora sei e isso nos ensinou que dá para salvar milhões de pessoas”.

“Adorei a proposta da professora, parece que a aula teve mais união dos colegas”.

“Aprendemos melhor”.

“Os dois grupos puderam falar o que achavam”.

A dinâmica do debate permitiu grande interação entre os alunos, fazendo com que eles pudessem pensar, opinar e discutir as possíveis respostas e organizar argumentos de defesa ao grupo “opositor”. Essa abordagem diferenciada fez com que o estudo das células fugisse da aprendizagem mecânica, superando o método tradicional de ensino no qual os discentes estão comumente submetidos e estabelecendo no aluno um parâmetro reflexivo sobre o que ele está aprendendo. As concepções dos alunos nos relatos denotam, ainda, que cabe ao professor atuar como agente desmistificador de conceitos, utilizando, para isso, estratégias diversificadas que direcionem o aluno a desenvolver seu pensamento crítico. Para isso, Silva, Santos e Menezes (2013) destacam que o educador exerce um papel fundamental na inserção de novas estratégias metodológicas no sentido de estimular a participação dos educandos no processo de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto no âmbito do processo ensino aprendizagem é a diferença significativa na construção e reconstrução do conhecimento científico envolvidos com a capacidade do aluno perceber e refletir sobre seu próprio processo de ensino aprendizagem.

Os educandos ainda argumentaram que:

“Foi muito legal! As aulas poderiam ser sempre assim!”.

“Aproximou mais os colegas e melhorou a argumentação e o desenvolvimento de todos”.

“Todos falaram o que pensavam e o que achavam sobre o assunto”.

“Você aprende os dois lados, debate a opinião dos outros”.

As percepções dos estudantes nos remetem que as metodologias inovadoras direcionam o estudante a um olhar instigador que o direcionem a buscar informações que sanem suas curiosidades com relação ao tema estudado. Para isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) consideram que é imprescindível no processo de ensino-aprendizagem o incentivo às atitudes de curiosidade, de respeito à diversidade de opiniões, à persistência na busca e compreensão das informações das provas obtidas, de valorização da vida, de preservação do ambiente, de apreço e respeito à individualidade e à coletividade. De acordo com Masetto (2003), a qualidade da educação e o desempenho da aprendizagem dos educandos são influenciados por inúmeros fatores, inclusive pelas técnicas de ensino. Segundo Vygotsky, a interação social deve caracterizar o ensino e, neste contexto o professor é responsável por verificar se o significado que o aluno possui é compartilhado na área de conhecimento em questão (MOREIRA, 1999). Além disso:

A maneira mais correta de formular a interação do tema e da significação é a seguinte:

o tema constitui o estágio superior real da capacidade linguística de significar. De fato, apenas o tema significa de maneira determinada. A significação é o estágio inferior da capacidade de significar. A significação não quer dizer nada em si mesma, ela é apenas um potencial, uma possibilidade de significar no interior de um tema concreto. A investigação da significação de um ou outro elemento linguístico pode, segundo a definição que demos, orientar-se para duas direções: para o estágio superior, o tema; nesse caso, tratar-se-ia da investigação da significação contextual de uma dada palavra nas condições de uma enunciação concreta. (BAKH-TIN; VOLÓSHINOV, 2010, p. 136).

Desse modo, quando solicitados a responder sobre o que mais gostaram no desenvolvimento da atividade, os estudantes ratificaram:

“Tive mais conhecimento e aprendi a discutir sobre um assunto, foi muito bom!”.
“Gostei da parte em que discutimos o assunto”.
“Os argumentos, a discussão, e ainda foi divertido”.
“A participação de todos os colegas juntos, são aulas mais novas e diferentes”.
“De todos se ajudando, cada grupo defendendo o seu lado”.
“Quando todos “lutavam” uns com os outros”.

Diante dos relatos supraexpostos, observa-se que o debate se mostrou significativo, facilitando a participação, o posicionamento frente ao tema polêmico de modo a respeitar as opiniões divergentes. Com base no relato de outro discente, ao destacar que *“células-tronco podem salvar milhares de vida”*, evidencia-se, ainda, que os conceitos principais do tema foram compreendidos e desmistificados, diferentemente do desconhecimento do assunto encontrado antes da realização da proposta educativa.

Nesse sentido, a incorporação de temas de natureza polêmica durante as aulas de ciências, acompanhada da criação de ambiente favorável a debates e discussões no espaço escolar poderá auxiliar no aprendizado que faça sentido para o aluno e que possa ser útil à sua compreensão e atuação social (DE SOUZA et al., 2013), obtendo, assim, uma visão de mundo ampliada.

Uma característica que deve ser observada nesse tipo de atividade é a capacidade de interação dos conhecimentos com a vivência dos estudantes, e nesse aspecto o inter-relacionamento das informações entre os conteúdos é um ponto muito importante. Em trabalho realizado por Neuenfeldt et al. (2012) sobre interdisciplinaridade, criatividade e jogos/brincadeiras, destaca-se que a centralização das atividades certamente faz com que se perca o compartilhamento de experiências. Então, para desenvolver

habilidades interdisciplinares nos mais diversos contextos pedagógicos, o jogo pode ser uma alternativa capaz de tornar o indivíduo possuidor de inúmeros saberes, detentor de diversas especificidades, que podem estar mais ou menos desenvolvidas e que complementam os saberes dos envolvidos nos momentos em que existe o compartilhar de experiências (NEUENFELDT et al., 2012). Esse compartilhar de experiências em que os autores se referem, foi desenvolvido com o debate, ao passo que a capacidade de inter-relacionar possibilitou integrar os saberes com outras situações, tornando o aprendizado algo indissociável da vivência dos estudantes. Além disso, a atividade educativa possibilitou que os discentes argumentassem sobre as características que por eles foram desenvolvidas no aprendizado, relatando:

“Melhorei minhas argumentações, fiquei sabendo mais sobre o assunto, isso foi muito importante”.

“Mais crítico”.

“Fiquei mais crítico, quero mais atividades assim”.

“Pude me expressar mais”.

“Consegui expor melhor minha opinião”.

“Consegui falar melhor do que eu pensava e refleti mais sobre o assunto”.

“Fiquei com menos vergonha, falei o que pensava e participei”.

Com base nos relatos dos estudantes, notou-se que a atividade proposta em sala de aula possibilitou a troca de saberes além da exposição dos diversos pontos de vista com relação à percepção do tema células-tronco. A estratégia de ensino empregada teve como foco principal desenvolver habilidades nos alunos a fim de promover o diálogo, a reflexão bem como o respeito à diferença de ideias. Cabe acrescentar que, segundo Cachapuz (2000), o aluno tem de passar a desempenhar papéis que conduzam a atitudes de responsabilidades partilhada e cooperativa, quer com o professor, quer com os seus pares, que lhes permitem valorizar as suas capacidades de intervenção e de assumir vários papéis ao longo do trabalho investigativo. Com isso, na proposta de debate, o aluno foi por conta própria a um contexto de descoberta buscando informação e levando-o a observar, comparar, inferir, analisar, interpretar, investigar e debater procurando chegar à defesa de seu ponto de vista pela argumentação embasada de suas opiniões. Na atividade realizada, o estudante foi por si só em busca desses pressupostos educativos, e nessa mesma linha de pensamento, Piletti (2001) ratifica que as modalidades práticas permitem estimular o aluno a desenvolver a visão da própria capacidade de aprender e perceber que ele também pode ser um agente modificador do mundo em que vive; por isso, é importante que eles tenham o conhecimento científico vivenciado na prática. Corroborando com esse conceito, Borges e Lima (2007) relatam que uma das estratégias ou

um dos procedimentos mais utilizados pelos professores da área de Ciências e, especificamente os de Biologia, no espaço de sala de aula são as atividades práticas, apontadas pelos próprios professores como um dos melhores recursos para um diálogo entre teoria e prática.

Considerando, as ideias supramencionadas, a Educação em Ciências deve dar prioridade à formação de cidadãos cientificamente cultos, capazes de participar ativamente e responsabilmente em sociedades que se querem abertas e democráticas, além de serem capazes de compreender os fenômenos naturais, entender e controlar o ambiente, seja ele natural ou tecnológico (CHASSOT, 2000). Com isso, a técnica de dinâmica em grupo proporciona momentos inovadores aos envolvidos, além de consistir em um instrumento utilizado para impulsionar a ação em determinada direção. Ao confrontar valores, comportamentos, conhecimentos e hábitos, espera-se que os participantes sejam levados a uma avaliação, potencializando o grupo na aprimoração da construção do conhecimento e da prática social (GIL, 2009).

4 À GUIZA DE UMA CONCLUSÃO

A sociedade atual está imersa em um processo constante de inovações e transformações tecnológicas, pois o desenvolvimento das Ciências tem ocorrido de forma acelerada. No entanto, buscaram-se, lentamente, avanços na forma de se ensinar Ciências, e para instrumentalizar esse processo as modalidades diferenciadas são adequadas.

É fundamental que as metodologias tradicionais no ensino sejam repensadas pelos professores. Por isso, as alternativas didáticas são excelentes recursos que o professor pode utilizar no processo de ensino aprendizagem, pois eles contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual e social do educando o que foi demonstrado também na proposta de debate que colaborou para despertar nos estudantes uma postura mais crítica de suas percepções redirecionando-os a um campo investigativo.

Logo, a interposição de maneiras didáticas inovadoras para transpor o ensino pode constituir uma base fundamental para suprir algumas lacunas educativas na educação básica e atuar como intervenção metodológica capaz de proporcionar mais espaços para a difusão interativa dos conhecimentos relacionados ao campo das Ciências.

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, Mikhail; VOLÓSHINOV, Valentin Nikolaevich. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 2010.

BORGES, Regina Maria Rabello Borges; LIMA, Valdevez Marina do Rosário. Tendências contemporâneas do

ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, p. 165-175, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica **Orientações Curriculares para o Ensino Médio** – OCEM. Ciências da natureza e suas tecnologias. Volume 2. Brasília: MEC/SEB, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CACHAPUZ, Antonio. **A Formação de professores de Ciências**. Perspectivas do Ensino. 1. ed. Porto: Centro de estudos de educação em Ciências, 2000.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi Campos. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. 2003. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

CANDEIAS, João Manuel Grisi; HIROKI, Kátia Aparecida Nunes; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. **A utilização do Jogo didático no ensino de Microbiologia no ensino Fundamental e Médio**. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2005/artigos/capitulo%2010/autizacaoadojogo.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.

CHINELLI, Maura Ventura; AGUIAR, Luiz Edmundo Vargas de. Experimentos e contextos nas exposições interativas dos centros e museus de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 377-392, 2009.

DE SOUZA, Aline Furtuozo de; CÂNDIDO, José Hyrllson; ASSUNÇÃO, Rosângela Gomes; OLIVEIRA, Maria Marly O. **Debate ético no ensino de biologia sobre a utilização de células-tronco**. In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013, Recife, 9-13 dez. 2013. **Anais eletrônicos...** Recife: UFRPE, 2013. <<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0842-2.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2013.

FIRME, Ruth do Nascimento; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de Química. **Revista Ciência & Educação**, v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Didática do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 2009.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, 2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **Questões de Metodologia do Ensino Superior** – A Teoria Histórico Cultural da Atividade de Aprendizagem. 5 ago. 2003. Disponível em: <http://www.ucg.br/site_docente/edu/libaneo/pdf/questoes.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2014.

MASETTO, Marcos Tarciso. **Competência Pedagógica do Professor Universitário**. 1. ed. São Paulo: Summus Editorial, 2003.

MIRAS, Mariana. **Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos**: os conhecimentos prévios. In: COLL, César; MARTÍN, Elena (Ed.). O construtivismo na sala de aula. São Paulo: Ática, 1999. p. 18-22.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MINGRONI-NETTO, Regina Célia; DESSEN, Eliana Maria Beluzzo. **Células-tronco**: o que são e o que serão? Genética na escola, 2006. Disponível em: <<http://geneticanaescola.com.br/wp-home/wp-content/uploads/2012/10/Genetica-na-Escola-11-Artigo-05.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

NEUENFELDT, Adriano Edo; RODRIGUES, Ariane Wollenhoupt da Luz; OLIVEIRA, Waléria Fortes. Jogos Interdisciplinares: Uma possibilidade de Interação Criativa. **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 9, n. 1, p. 79-97, 2012.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana Pedrancini; CORAZZA-NUNES, Maria Júlia Corazza-Nunes; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda Galuch; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira; RIBEIRO, Alessandra Claudia Ribeiro. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

PILETTI, Nelson. **Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental**. 26. ed. São Paulo: Ática, 2001.

RIBEIRO, Jair Lúcio Prados; VERDEAUX, Maria de Fátima da Silva. Uma investigação da influência da reconceitualização das atividades experimentais demonstrativas no ensino da óptica no ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 2, p. 239-262, 2013. TAKEUCHI, Carlos Augusto; TANNURI, Uenis. Editorial – A polêmica da utilização de células-

tronco embrionárias com fins terapêuticos. **Revista Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 52, n. 2, [s. p.], mar./abr. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302006000200001>. Acesso em: 9 jun. 2014.

TAVARES, Rosilene Horta. **Didática Geral**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011.

VITORASSO, Maria Eduarda Kolonko. **Conhecimentos prévios: concepções de dois professores de uma escola particular da cidade de São Paulo**. 2010. 49 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

Recebido em: 10/10/2016

Aprovado em: 29/11/2016