

A ARTE EM FOCO NA BIOQUÍMICA METABÓLICA – PROPOSTA E RELATOS DE EXPERIÊNCIA NO ENSINO SUPERIOR

Karoline Santos Tavares

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
karoline.stavares@gmail.com

Nadja Ferreira Rabelo de Melo

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
nadjarabelo@yahoo.com.br

Resumo: As ciências experimentais corroboram com o desenvolvimento científico e tecnológico, entretanto, ainda são vistas como ciências de difícil compreensão. A Bioquímica Metabólica tenta desmistificar utilizando a arte para abordar conteúdos no ensino superior buscando uma aprendizagem mais significativa. O presente trabalho tem por objetivo relatar a experiência no processo ensino aprendizagem, nos Cursos de Engenharia Agrônoma, Engenharia Florestal e Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) /Vitória da Conquista, mediante à transdisciplinariedade da pluralidade da Cultura e da arte. Os resultados apontam a relevância da arte na aprendizagem de mapas e mecanismos metabólicos de Bioquímica. Dessa maneira, possibilitando uma metodologia inovadora que desperte o interesse a pesquisa e a formação docente.

Palavras chave: Aprendizagem Significativa. Casos Bioquímicos. Ensino de Ciências.

Ensino de Ciências

O Ensino de Ciências é de grande importância para o desenvolvimento político, social e econômico do país e para o desenvolvimento pessoal de cada cidadão. Sua importância tem sido cada vez mais valorizada, na medida em que o avanço científico e tecnológico tem sido norteador da evolução da sociedade (BRASIL, 1996). Apesar da evolução da sociedade a ideia de ciência intocável e distante da realidade é reforçada durante muito tempo, tornando-a distante do mundo real, fazendo com que as ciências sejam ensinadas como uma coleção de fatos, descrições de fenômenos e enunciados de teorias para memorizar (LORENZETTI, 2000).

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) houve um avanço no ensino de ciências, visto que afirma que às ciências podem ajudar os jovens a pensarem de maneira lógica sobre os fatos do cotidiano e a resolverem problemas

práticos, promovendo desenvolvimento intelectual inclusive em outras áreas, além de ajudar melhorar a qualidade de vida através do exercício da cidadania (BRASIL, 1996).

Neste sentido, as ciências além de contribuir com o desenvolvimento do espírito científico e pensamento reflexivo, proporciona a difusão cultural e entendimento do homem e suas interações. A aprendizagem na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, indica a compreensão e a utilização dos conhecimentos científicos, para explicar o funcionamento do mundo, bem como planejar, executar e avaliar as ações de intervenção na realidade. Ao solucionar os problemas de forma contextualizada, os princípios científicos estão sendo aplicados a situações reais (BRASIL, 1996). No Ensino de Ciências tem se a oportunidade não apenas de adquirir conceitos científicos, mas também vê o mundo com mais propriedade e maturidade sobre os fenômenos, além de ampliar a compreensão e capacidade de atuação profissional.

De acordo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) Art. 36 os jovens recentemente chegados ao ensino superior devem estar aptos com relação aos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna. Assim, ao valorizar o ensino de ciências promove-se uma ação reflexiva capaz de desenvolver na vida dos alunos uma aprendizagem de fato significativa para a sua formação.

Mesmo diante de todas as crises encontradas no âmbito educacional, os Docentes buscam diariamente transformar esse contexto em prol da educação. Esse posicionamento conversa com a obra de Morin *et al.* (2002) ao relatar de forma filosófica temas essenciais para a educação contemporânea, destacando as cegueiras do conhecimento (o erro e a ilusão), assim como, os princípios do conhecimento que algumas vezes são ignorados ou deixados à margem dos debates sobre a educação global. Neste sentido de acordo Morin *et al.* (2007) o processo de ensino e aprendizagem perpassa entre esses cenários ao potencializar a abertura da mente para receber o novo.

Ensino de Bioquímica

Um novo campo do saber na educação em Ciências tem se destacado nas últimas décadas. Desde a década de 1980 tem-se assistido ao fortalecimento na produção de trabalhos voltados para a área da *Educação em Bioquímica*. Essas produções se intensificaram na década de 1990, trazendo para a educação metodologias diferenciadas para auxiliar no ensino (LOGUERCIO *et al.*, 2007).

No final da década de 70, mais especificamente 1979, a *Educação em Bioquímica* apareceu no cenário dos encontros anuais da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular – SBBq (LOGUERCIO *et al.*, 2003a). Naquele ano um primeiro e solitário trabalho da problematização curricular referindo-se a Bioquímica foi publicado. A partir da década de 1990 as primeiras publicações de Bioquímica conquistaram espaço em congressos e eventos científicos. Logo essa crescente atividade educacional desenvolvida tornou-se objeto de investigação por alguns pesquisadores. LOGUERCIO e colaboradores (2003a, 2003b) exploram a criação desse espaço educacional nas Ciências, evidenciando as relações presentes na luta por validação de saberes de profissionais preocupados com a criação e manutenção de alternativas educacionais dirigidas às Ciência e em especial a Ciência Bioquímica.

Nos dias atuais, muito devido à consolidação da didática das ciências como um campo coeso e robusto de pesquisa, as discussões relacionadas às práticas do docente em sala de aula têm alcançado um espaço significativo na literatura (DELIZOICOV, ANGOTTI & PERNAMBUCO, 2011). Estudiosos desta temática questionam o distanciamento entre os modelos e teorias utilizados nas salas de aula e a compreensão dos fenômenos naturais, bem como, a ausência de dinamismo no Ensino das Ciências (DELIZOICOV, ANGOTTI & PERNAMBUCO, 2011).

Práticas Inovadoras

Na educação brasileira, os índices de conhecimento dos alunos nas disciplinas específicas são apontados pelos exames nacionais de forma ainda não satisfatória. Alguns fatores como a complexidade de transposição dos conteúdos trabalhados e a dificuldade de assimilação pelos alunos são algumas das fragilidades atreladas a esses resultados na educação. Nesse aspecto, se faz necessário buscar novas metodologias com o propósito de resgatar o interesse do educando pela produção de conhecimento.

Segundo Vasconcellos (1998) o professor tem a autonomia em estabelecer metodologias que incentivem a participação ativa dos alunos podendo utilizar uma diversidade de estratégias (problematização, debate, exposição interativa-dialogada, pesquisa, experimentação, trabalho de grupo, arte, desenho, construção de modelos, estudo do meio, seminários, exercícios de aplicação, aulas dos alunos).

Essas estratégias metodológicas viabilizam o processo de ensino e aprendizagem que muitas vezes é caracterizado como de má qualidade por falta de experimentos nas aulas e a

ausência de laboratórios de química nas instituições de ensino. A busca por práticas experimentais, jogos, atividades lúdicas que auxiliem na atividade do professor e conseqüentemente alcance uma maior assimilação do conteúdo pelos alunos tem sido uma das alternativas para melhorar o processo de ensino aprendizagem. Visto que, é tarefa principal do professor sistematizar os conteúdos e procedimentos, direcionando as atividades dos alunos para o alcance dos objetivos previamente selecionados (EVANGELISTA & CHAVES, 2007).

Para um aprendizado mais significativo o professor deve proporcionar situações problema em que os alunos possam articular os conhecimentos e conceitos apreendidos de forma a resolver tais situações. Assim, o aluno se torna um participante de sua aprendizagem (MOREIRA, 1999). O autor ainda caracteriza aprendizagem significativa por uma interação (não por uma simples associação) entre os aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações. Essas adquirem significado e são integradas à estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal. Em concordância, Machado (2000) refere-se ao significado a um conjunto de redes de significações crescendo [...] a cada dia a importância da ideia de que conhecer é, cada vez mais, partilhar significados. Desse modo, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores preexistentes e, conseqüentemente, da própria estrutura cognitiva. Desta forma, a interação entre o novo e o já existente acontece, e o conhecimento é organizado a partir desta interação (MOREIRA, 2011).

Para Machado (2000) e Fleck (1986) o conhecimento evolui por intermédio de um coletivo construído pelas concepções dos cientistas, que interpretam os dados empíricos e moldam a realidade de acordo com a visão do momento, a fim de explicá-la. O conhecimento de um coletivo é vinculado e está na dependência de fatores socioculturais e empíricos, exercendo influências sobre a realidade social. O epistemológico leva em consideração as diversas visões e interpretações de um mesmo fato por diferentes grupos de indivíduos. Nesse aspecto, o professor mobiliza um conjunto de saberes oriundos de sua formação para adaptar o conhecimento específico, planejando aulas que possibilitem o desenvolvimento de diversas competências no aluno (BRASIL, 2000).

A arte no Ensino

Saber desvelar o que na arte está contido, experimentando o ato de ler, decodificar a gramática visual, corporal e sonora, transpô-la para o mundo real e imagético é acima de tudo compreender os signos do mundo presente. Como também, aprender arte e na arte apropriando-se tanto dos aspectos cognitivos como dos sensíveis. A arte nos ajuda a conhecer o que não podemos articular" (PILLOTTO, 2001).

As artes são compreendidas como processos de representação simbólica para a comunicação do pensamento e dos sentimentos do ser humano. E essa singularidade permitiu a reflexão de sua importância na formação do educando. Sabe-se que a principal característica que distingue o ser humano das outras espécies animais é o uso social de signos para comunicação, controle, organização e transformação de seu comportamento. Esse uso dos símbolos como instrumentos psicológicos afeta de forma irreversível o funcionamento mental humano, bem como a estrutura das relações entre pessoas intra e interculturalmente (VYGOTSKY, 1987). Como defende Morin (2017) “a educação dever ser um despertar para a filosofia, para a literatura, para a música, para às artes. É isso que preenche a vida. Esse é o seu verdadeiro papel”.

Aspectos Metodológicos

A proposta de ensinar Bioquímica, através da arte, denominada de Casos Bioquímicos (CB) refere-se especificamente a disciplina de Bioquímica Metabólica (Curso de Engenharia Agrônômica), Bioquímica (Curso de Engenharia Florestal) organizadas em três unidades para atender as ementas das mesmas. Os assuntos das duas primeiras unidades são abordados através de explanações, questões desafios, seminários em grupo e provas. Para os conteúdos da terceira unidade é proposto aos alunos apresentarem os casos bioquímicos (CBs) utilizando a arte.

Os discentes receberam os CBs, por meio de sorteio no início da II Unidade, após serem organizados em grupos de trabalhos (GT) contendo coordenador e secretário. São denominados CBA (Casos Bioquímicos para Agronomia - período letivo 2016.1), CBEF (Casos Bioquímicos para Engenharia Florestal – período letivo 2017.1) e CBB (Casos Bioquímicos para Biologia – período letivo 2017.1). Foram delegadas competências, contemplando, os objetivos específicos dos referidos casos e de acordo a ementa da disciplina para cada curso. Durante a preparação, alguns aspectos foram exigidos dos GTs (a

arte a ser utilizada, o roteiro, cronograma para realização, participação) com o acompanhamento e supervisão da professora.

Para obtenção dos dados foram realizadas entrevistas não estruturadas com alguns discentes que participaram dos CBs, mediante consentimento dos entrevistados as experiências foram gravadas e transcritas.

Resultados e Discussões

As diferentes formas de dramatizações ocorreram conforme os GTs interpretaram o Caso Bioquímico, dentro de seu estilo de pensamento. Os casos Bioquímicos não visaram desenvolver no aluno, tão somente o lado cientista natural, o que busca uma relação causal entre possíveis variáveis a serem anotadas. E sim, a reciprocidade do quanto a relação causal é dependente do estilo de pensamento. Possibilitando assim, aos discentes, a se desenvolverem como sujeitos ativos, que agem e interferem no mundo. Ao entregar os Casos Bioquímicos aos discentes, não foi pretendido dissociar, o caso proposto, das percepções e estilos de pensamento dos discentes porque a associação destes, abrem as portas para um conceito fundamental e bastante produtivo em Fleck: O GESTALTSEHEN, (FLECK 2010).

Os estudantes de Bioquímica costumam definir esta disciplina como uma coleção de estruturas químicas e reações, de difícil assimilação e desintegrada de sua prática profissional (VARGAS, 2001). Para enfrentar esses obstáculos um dos desafios dos professores no Ensino Superior é obter dos alunos a participação ativa que contribuam para facilitar e aprofundar a aprendizagem, conferindo-lhe o sentido que a estrutura curricular não evidencia.

As declarações abaixo sintetizam o que alunos do Curso de Engenharia Agrônômica após a apresentação dos CBs, cuja arte aplicada foi o Teatro: Biochemistry Rural (um programa televisivo, com links Filmes de Produção autoral e Encenação) Suplementação de aminoácidos para bovinos de corte. Outro tema foi: Mecanismos Bioquímicos da quitina e quitosana no aumento da ação de indutores de defesa nas plantas. A partir de uma dramatização filmada, com efeitos especiais e música de autoria do próprio GT:

“Começo por referir que gostei muito do trabalho (CBA), proposto pela professora, visto que, essa atividade possibilita ao aluno expandir seus conhecimentos de forma não tão convencional (apenas teoria em sala de aula), fazendo com que seja muito mais prazeroso o aprender. Além disso, esse tipo de trabalho necessita de mais atenção e também o saber trabalhar em grupo. O que para alguns alunos serve como um aprendizado para o relacionamento com outras pessoas, que podem ter pensamentos divergentes aos seus, e dessa forma, saber reagir quando situações como essa ocorrer. Ao longo do trabalho e após a apresentação do mesmo, foi possível perceber que teve um resultado significativo, pois tivemos a oportunidade de mostrar o nosso conhecimento de forma mais lúdica, o que ajudou muito, na nossa postura diante uma apresentação (oratória, gesticulação, postura, didática), o que é fundamental durante a jornada acadêmica e após, somando assim, ao perfil profissional. Dessa forma, concluo que o CBA (Casos Bioquímicos na Agronomia), é uma atividade importantíssima para crescimento pessoal e profissional dos alunos”. Aluna A – (6º Semestre/Engenharia Agrônômica)

“O CBA é incrível! Me ajudou muito no aprendizado e na fixação da disciplina, de forma lúdica e criativa, além de ter sido bastante divertido, aproximou bastante à turma”. Aluno B – (9º Semestre/Engenharia Agrônômica)

Majoritariamente os alunos retrataram a importância da realização da atividade e destacam a oportunidade de aprender de forma lúdica, além da contribuição à vida profissional. Esses fatores muito corroboram para um trabalho distante de fortalecer uma ciência morta, como destaca Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2011).

Os alunos do Curso de Engenharia Florestal utilizaram como arte à Produção de Filmes em parceria com o Colegiado de Comunicação/Laboratório de Telejornalismo/UESB e Autônoma de Graduandos de Cinema/UESB. O CBEF foi desenvolvido a partir do Filme “Scooby-Doo - E a Maldição do Monstro do Lago”, para abordar os Casos Bioquímicos, acerca da relação da Azolla (aspectos Bioquímicos) e o Aquecimento Global. O outro tema foi aspectos Bioquímicos do Neem (Nim), destacando ainda, benefícios para Gado (esse GT era constituído por discentes das duas Engenharias, público desta metodologia) nos relatos desses estudantes:

“Na minha opinião, aulas e trabalhos práticos são essenciais tanto para o aprendizado quanto para a interação professor aluno. A experiência com o CBF foi de extrema importância pois adquirimos mais interação entre os integrantes dos grupos e foi uma forma dinâmica de ensino que ao meu ver somou ainda mais para concluirmos e esclarecer ideias. Devido Bioquímica ter um assunto extenso, tais trabalhos servem como um caminho mais fácil e interativo de aprendermos e

que acabamos passando nosso conhecimento para outros colegas também". Aluna A – (4º semestre (Engenharia Florestal)

“Os Casos Bioquímicos referentes à Engenharia Florestal têm uma contribuição em demonstrar ao aluno como praticamente todos os eventos da área são de fato explicados pela disciplina sendo a mesma crucial para o melhor entendimento do curso como um todo. O presente trabalho serviu além de tudo, para romper as barreiras do conhecimento assimilado em sala de aula levando-nos a considerar o caminho das curiosidades colocando todo aprendizado em prática em prol da melhor explicação da situação a qual somos colocados. Trata-se de uma breve experiência como profissional ainda em meio Acadêmico". Aluno B – (4º Semestre/Engenharia Florestal)

A fala do aluno A do Curso de Engenharia Florestal abrange uma variedade de aspectos (relação professor-aluno, teoria e prática, aprendizados e ensinamentos, possibilidades de descoberta - “caminho mais fácil”) que merecem nossa discussão. Inicialmente recorreremos a Morin (2003) quando associa que uma “cabeça bem feita” diz respeito a uma aptidão geral, de inteligência, apta para colocar e tratar os problemas em âmbito organizados e que permita à interligação entre os saberes e dando-lhes sentido. Na fala esse sentido é atribuído a aprendizagem gerada pela atividade. E como metodologia incentivadora à Pesquisa.

Para o aluno B do mesmo curso, a atividade serviu para ‘romper barreiras do conhecimento’ e ‘considerar o caminho das curiosidades’. O empenho de alunos e professores na construção do conhecimento afasta atitudes que não fazem parte de um processo de ensino construtivista: transmissão de conhecimentos, passividade, omissão, desinteresse e reprodução. Em contrapartida, valoriza a pesquisa, a análise, a produção, a criação, a leitura e o aprofundamento nas discussões propostas (DEBALD, 2003).

É notória a relevância da atividade para os alunos dos cursos das Engenharias (Agrônômica e Florestal). Onde estes enfatizam cálculos matemáticos, raciocínio lógico e majoritariamente, para se alcançar a resposta desejada, através de fórmula (s). Nesses casos, os alunos deslumbram por atividades distantes desse mundo, cujo caminho a percorrer segue normas de um padrão a seguir, desviá-lo, muitas vezes, é estar errado. Assim, esses alunos costumam participar de atividades inovadoras, como às propostas para os casos bioquímicos, com muita criatividade e empenho. O que foi possível perceber tanto na fala dos alunos por meio de auto avaliação (aqui apenas quatro utilizadas, alunos A e B da Engenharia Agrônômica e A e B da Engenharia Florestal), quanto na avaliação deles, uma vez que na

Unidade 3, referente aos CBs, a aprendizagem foi bastante significativa e representa um percentual de 99% de aprovação. Não foi 100%, devido os casos de licença maternidade, por exemplo.

Os alunos do curso de Ciências Biológicas apresentaram o Teatro da Branca de Neve Hipoglicêmica, e A pancreatite do Rabicó (Monteiro Lobato é o autor do Sítio do Pica-pau amarelo, inspirou essa Equipe) e em sendo estes da modalidade Licenciatura, destacaram à importância da atividade para a formação deles como futuros educadores, conforme declarações abaixo:

“Tive o prazer de participar deste projeto lindo de ensino, que é o CBB, e fiquei encantada, Bioquímica II é uma disciplina importantíssima, que trabalha temas complexo de difícil compreensão. O CBB ajuda na abordagem destes temas de forma lúdica e divertida. Jamais esquecerei o que aprendi com o teatro sobre hipoglicemia que foi o tema da minha equipe. Seria bom se outras Disciplinas que abordam assuntos complexos aplicassem um CBB, o aproveitamento seria excelente!” **Aluna A – (8º Semestre/Ciências Biológicas)**

*“Casos Bioquímicos para Biologia (CBB), desenvolvido pela professora e seus alunos da disciplina Bioquímica II, é uma ótima proposta para os alunos **aprimorarem mais sobre determinado tema**, de forma divertida, em uma disciplina que é **considerada muitas vezes complexa e difícil**. Além disso, essa atividade lúdica desenvolve a criatividade dos alunos e a interação entre eles, demonstrando que é possível **sim desenvolver determinadas características importantes no processo de ensino e aprendizagem independentemente do nível escolar e/ou disciplina**. O CBB também é aberto ao público, dando a oportunidade de outros alunos conhecerem o trabalho e aprenderem também.”*

Aluna B – (8º semestre/ Ciências Biológicas)

Os CBs nos cursos citados revolucionaram em todos os sentidos a maneira pela qual a aprendizagem acontece, uma vez que os alunos assimilaram melhor o conteúdo programático, de forma lúdica, prazerosa e divertida, além de concomitantemente, interagiram entre si, tornando-se mais próximos uns dos outros, além de desenvolver o senso de *pesquisa e criatividade* nesses estudantes.

Conclusões

Destarte, evidenciamos a partir desta revolucionária forma de ensino em Bioquímica Metabólica, como evidenciou Fleck (2010), solucionar antigos desafios enfrentados pelas interpretações voltadas a analisar a produção do conhecimento da ciência, alcançando uma

aprendizagem significativa. Os Casos Bioquímicos, a partir de diferentes e flexíveis formas de arte (Teatro, Música, Fantoques, Repentes, Filmagens, dentre outros) dinamizaram grandes e desafiadores conteúdos envolvidos nos processos metabólicos. Através da arte foi possível analisar e avaliar às produções dos conhecimentos desenvolvidos pelos discentes, destacando a importância dessa metodologia diferenciada na formação do educando. De modo como sugere Morin (2003) proporcionar a união e o desdobramento de um pensamento concebido em conjunto, favorecendo o senso da responsabilidade e o da cidadania.

Referências Bibliográficas

BRASIL, 1996. Lei n. 9394/96, de 20.12.1996. **Estabelece as diretrizes e bases para a educação nacional**. Diário Oficial da União. Brasília: Gráfica do Senado v. 134, n. 1 248, p. 27833 – 41.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC/SEF, p.1-23, 2000. Acesso em: 29 jan. 2018.

DEBALD, Blausius Silvano. A docência no ensino superior numa perspectiva construtivista. **In:** Seminário Nacional Estado e Políticas Sociais no Brasil. Cascavel-PR, 2003.

_____; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

EVANGELISTA, P. Y. S.; CHAVES, E. V. **Ensino de Química: metodologias utilizadas e abordadas de termos transversais**. Manaus, 2007.

FLECK, Ludwik. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid: Alianza, 1986.

_____ **Gênese e desenvolvimento de um fato científico.** Tradução: Georg Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

LOGUERCIO, R.Q; SOUZA, D.; DEL PINO, J. C. Mapeando a educação em bioquímica no Brasil. **Revista: Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 10, p. 147-155, 2007. Disponível em: <www.cienciasecognicao.org/pdf/v10/m346126.pdf> Acesso em: 20 jan. 2018.

_____ PINO, J. C. & SOUZA, D. O. Educação em Bioquímica: um programa disciplinar. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, n.3. v.2. p. 30 – 44. 2003a.

_____ SOUZA, D. O & PINO, J. C. Grupos nos Limiões do Saber: Casos da Educação na Bioquímica. *Revista: Educação em Revista*, n. 38. p. 193-217. 2003b.

LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Florianópolis: Centro de Educação da UFSC, 2000. **Dissertação de mestrado**, Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

MACHADO, N. J. **Educação: Projetos e Valores.** São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

_____. Aprendizagem Significativa. **Revista: Meaningful Learning Review.** v.1, n.3. p. 25-46. Instituto de Física UFRGS. Porto Alegre – RS. 2011.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** 5ª ed. São Paulo, Brasília-DF: Cortez / UNESCO, p. 118. 2002.

_____ “Notas para um ‘Emílio’ Contemporâneo”. In: PENA-VEJA, A.; ALMEIDA, C. R. S.; PETRAGLIA, I. (orgs). **Edgar Morin: Ética, Cultura e Educação.** Ed. Cortez, São Paulo: 2003.

_____; CIURANA, Emilio-Roger; MOTTA, Raúl Domingo. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana.** 2.ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2007.

_____. O verdadeiro papel da educação – **Revista Prosa Verso e Arte**- 13 de Fevereiro de 2017.

PILLOTTO, Silvia Sell Duarte. Epistemologia no ensino-aprendizagem da arte: uma questão de reflexão. In: PILLOTTO, Silvia Sell Duarte; SCHRAMM, Marilene de Lima Körting (Org.). **Reflexões sobre o ensino das artes**. Joinville: Ed. Univille, 2001.

VARGAS, L. H. M. A Bioquímica e a Aprendizagem Baseada em Problemas. **RBEBBM [periódicos na internet]**. 2001. Disponível: < em:<http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/5/4> >. Acesso em 9 de março de 2016

VASCONCELLOS, C. S. Superação da lógica classificatória e excludente da avaliação. São Paulo; **Libertad**, v. 5. p. 125. (Coleção Cadernos Pedagógicos do Libertad). 1998.

YVOTSKY, L. S. **Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores**. Havana: Editorial Científico Técnica, 1987.

SOBRE O (A/S) AUTOR (A/S)

Nadja Ferreira Rabelo de Melo

Mestre em Bioquímica; Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Brasil; Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino e Conhecimento Científico (GEPECC) – Uesb. E-mail: nadjarabelo@yahoo.com.br

Karoline Santos Tavares

Graduanda Licenciatura Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Brasil; UESB; Grupo de Pesquisa Currículo e Formação Docente; Bolsista Iniciação Científica CNPq. E-mail: karoline.stavares@gmail.com