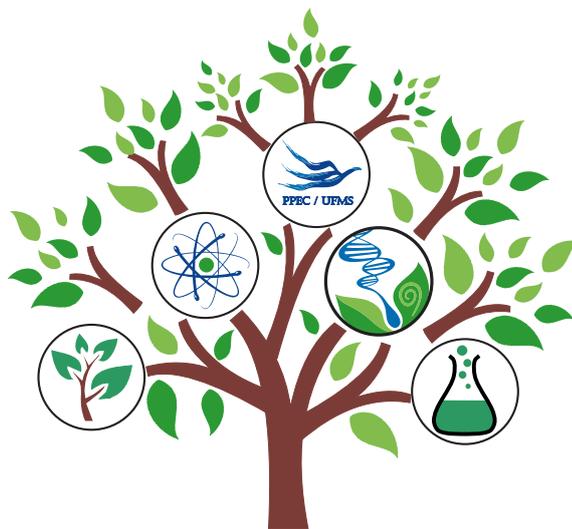


PROPOSTAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA



SEQUÊNCIA DE ENSINO DE CONCEITOS ECOLÓGICOS SISTÊMICOS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

CARLOS ALBERTO RODRIGUES LOPES GONÇALVES

LENICE HELOISA DE ARRUDA SILVA

Instituto de Física
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências



INTRODUÇÃO

Este material foi produzido como produto do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e tem como objetivo apresentar uma Sequência de Ensino para auxiliar os professores que atuam na Educação de Jovens e Adultos (EJA) na abordagem de conceitos básicos de ecologia.

Esta Sequência de Ensino foi construída como objeto de estudo de uma dissertação de mestrado, cujo título é “O ENSINO DE CONCEITOS ECOLÓGICOS SISTÊMICOS NO NÍVEL MÉDIO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS”, disponível no portal do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências: <<http://www.ppec.ufms.br>>.

Considerando as características e perspectivas dos estudantes que frequentam a EJA, é preciso, pois, fomentar nesses sujeitos uma educação que favoreça a interpretação dos fenômenos, uma educação científica que segundo Chassot (2012) possibilite compreender a linguagem em que a natureza está escrita. É considerado analfabeto científico quem é incapaz de interpretar os fenômenos da natureza e é papel da Ecologia promover justamente essa leitura dos fenômenos naturais.

SENICIATO e CAVASSAN (2005, 2004) apontam que o uso de aulas em ambientes naturais é um método mais eficaz, se comparados a aulas teóricas, para o ensino de uma visão sistêmica e integrada dos fenômenos. Porém, muitas vezes, uma aula fora da sala é extremamente difícil de programar na EJA, uma vez que quase sempre são alunos do noturno e a visita aos ambientes naturais fica comprometida. Para o ensino de ecologia com esse público diferenciado é necessário o uso de metodologias que proporcionem sensibilização perante o conhecimento, para que o indivíduo possa, quando em contato com o meio natural, reconhecer as interações relacionadas no ambiente escolar.

Neste processo de ensino-aprendizagem, o uso de uma Sequência de Ensino pode favorecer, de maneira organizada, uma série de conteúdos de Ecologia. A proposta é pautada na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano de Vygotsky, e apresenta uma possibilidade de ensino dos conceitos básicos de ecologia: fatores abióticos e bióticos; fotossíntese; fluxo de energia e fluxo de

matéria; relações tróficas; e ecossistemas, com o uso da Teoria Geral dos Sistemas, proposta por o Karl Ludwig Von Bertalanffy (1975).

A Teoria Geral dos Sistemas, abreviada como TGS, surgiu a partir de trabalhos do biólogo alemão Karl Ludwig von Bertalanffy publicados entre 1950 e 1968. Desenvolveu a Teoria por discordar da ideia de que o mundo deveria ser dividido em áreas, como biologia, química, física, por exemplo, e que tudo deveria ser estudado globalmente, como um sistema, uma vez que apresentariam características que isoladamente não seriam possíveis de perceber.

A TGS não busca soluções práticas para os problemas, mas sim produzir formulações conceituais que possibilitem criar realidades empíricas.

Segundo Rosini (2003), um sistema é um conjunto de elementos interdependentes com interações. Para a TGS há dois tipos de sistemas: o sistemas abertos, quando ocorre influências do meio e que as ações do sistema afetam o meio, por exemplo os sistemas biológicos; e o sistema fechado, que não sofre ações do meio e suas ações internas não o alteram.

Para Bertalanffy (1975) os sistemas possuem elementos característicos que possibilitam seu funcionamento, estes são:

- *Input* (entrada) – Se caracteriza pelas forças que fornecem ao sistema matéria e energia para que ocorra as operações de processo;
- Processamento – Funções que possibilitam as transformações dentro do sistema, que irão modificar o que entrou no sistema para o que irá sair;
- *Output* (saída) – Se refere aos resultados das transformações;
- *Feedback* (retroalimentação) – Se refere a uma reintrodução de uma saída sob uma nova forma de entrada.

Uma exemplificação dos conceitos da TGS em um sistema biológico, nós temos o Sol como a entrada, os produtores e consumidores como responsáveis pelo processamento da matéria e energia, os processos fisiológicos de saída e perda da

energia para o meio, e os decompositores fazendo o ciclo da matéria como a retroalimentação.

Inseridos neste contexto, os ecossistemas podem ser esquematizados com símbolos e representados de forma sistêmica. Em seu trabalho de dissertação, Schneider (2012) desenvolveu com crianças a sistematização em símbolos para o ensino de relações ecológicas e obteve um resultado considerado por ela como sendo muito significativo para o aprendizado.

Os símbolos utilizados estão disponíveis no livro eletrônico **sistemas ambientais e políticas públicas**, e foram padronizados pela engenharia de ecologia.

Abaixo são apresentados os símbolos bem como seu significado. Na figura 1 é mostrado os símbolos iniciais para o desenvolvimento das atividades; já na segunda figura (2), é apresentada a simbologia complementar com um número maior de informações, em seguida (figura 3) uma exemplificação de retroalimentação do sistema.

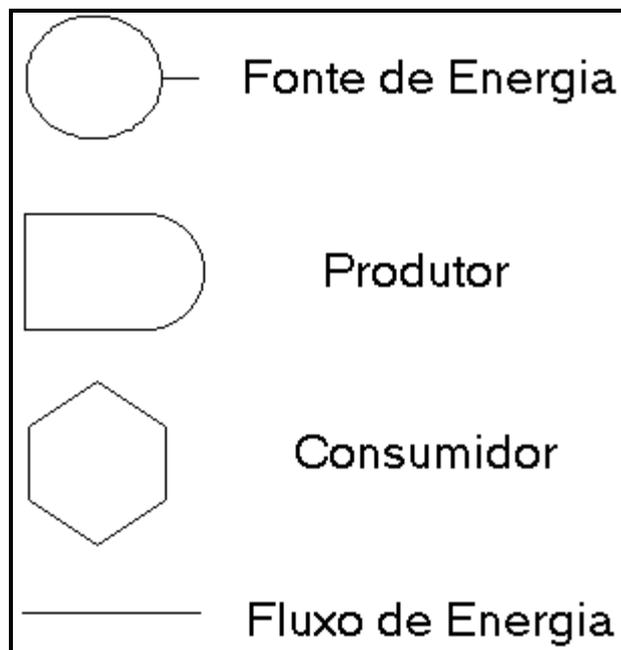
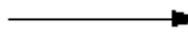
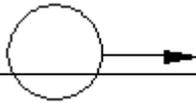
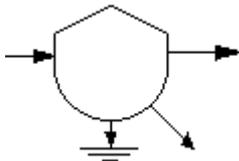


Figura 1: Apresentação inicial da simbologia.

 **Caminho Energético** - Fluxo de energia ou materiais.



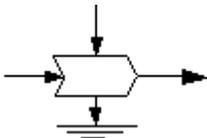
Fonte de Energia - Energia que acompanha cada recurso usado pelo ecossistema, como o sol, o vento, as marés, as ondas nas praias, a chuva, as sementes trazidas pelo vento e pelas aves.



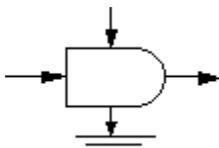
Depósito - É um lugar onde a energia se armazena. Ex: recursos como biomassa florestal, solo, matéria orgânica, água subterrânea, areia, nutrientes, etc.



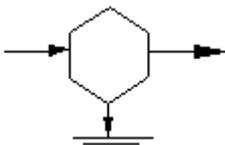
Sumidouro de Calor - Energia dispersa e que não pode ser reutilizada, como a energia solar não aproveitada durante a fotossíntese, e o calor que sai pelo metabolismo animal. Estas dispersões estão associadas a depósitos, interações, produtores, consumidores, e símbolos de interrupção.



Interação - Processo que combina diferentes tipos de fluxo de energia e de materiais.



Produtor - Unidade que faz produtos a partir de energia e materiais primários, como árvores, colheitas ou fazendas.



Consumidor - Unidade que utiliza os produtos fabricados pelos produtores, como insetos, gado, microorganismos, seres humanos e cidades.



Caixa - Símbolo para definir os limites de um sistema, subsistema, etc.

Figura 2: Simbologia a ser utilizada. Fonte: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/index.htm>

(Reprinted with permission from *Environment and Society in Florida* - (Cat#SL0802)

Copyright CRC Press, Boca Raton, Florida - 1997).

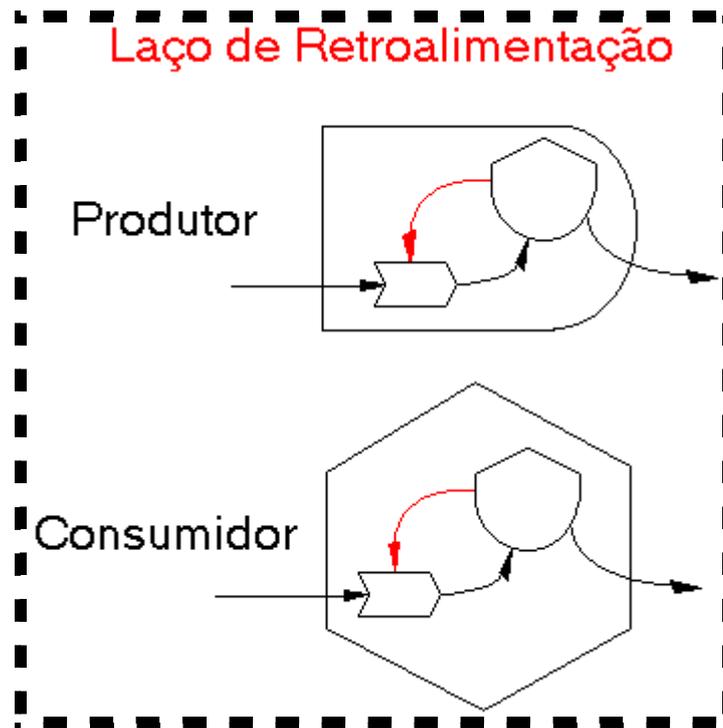


Figura 3: Representação de situações de retroalimentação em um sistema.

Nesse contexto, a Sequência de Ensino inicialmente apresenta um caráter de sondagem para realizar um levantamento dos conceitos que os alunos já apresentam sobre o tema proposto, em seguida é apresentada uma possibilidade do uso da Teoria Geral dos Sistemas como instrumento para o ensino dos conceitos propostos. O referencial para a sistematização dos conceitos apresentados foi com base nas obras de: ODUM (1988) e RICKLEFS (2004).

A seguir apresento a Sequência de Ensino fundamentada na perspectiva histórico cultura de Vygotsky com suas atividades.

**Sequência de Ensino – Fundamentação Teórica e Metodológica
1ª Semana (Aulas 1 e 2)**

1º Momento: Levantamento das concepções dos alunos sobre conceitos ecológicos.

Este primeiro momento tem como objetivo levantar quais conhecimentos os alunos possuem em relação à fatores bióticos, abióticos, fotossíntese, fluxo de energia, fluxo de matéria, relações tróficas e ecossistema. Para esse levantamento serão desenvolvidas duas atividades, que terão a duração de duas aulas.

Primeira Atividade (Tempo de duração: 60 minutos)

Essa primeira atividade envolve um roteiro de perguntas a serem respondidas pelos alunos por escrito, as quais versarão sobre as seguintes questões:

- O que significa para você o termo *ambiente*? (para identificar qual conceito de ambiente os alunos possuem);
- O que encontramos ou pode ser encontrado no ambiente? (organismos, coisas);
- Quais são os seres vivos encontrados nesse ambiente? Dê exemplos e diga por que são seres vivos. (para levantar conhecimentos sobre fatores bióticos);
- Quais são os seres não vivos encontrados nesse ambiente? O que eles fazem no ambiente? (para levantar conhecimentos sobre fatores abióticos);
- Troncos secos, sementes, folhas no chão, são vivos ou não vivos? (para levantar sobre o ciclo da matéria)
- Água, terra e vento são vivos ou não vivos? Por quê? Na sua vida você percebe relações entre esses elementos e os seres vivos? Quais delas você percebe? (para levantar conhecimentos sobre fatores abióticos);
- E os seres vivos, como se relacionam entre si? Por exemplo, planta e homem, animais e plantas, animais e animais. (para levantar conhecimentos sobre interações tróficas/cadeia alimentar e fluxo de energia);
- O que os seres vivos fazem no ambiente? Como vivem? Como se alimentam? Como se desenvolvem? (para levantar conhecimentos sobre interações tróficas/cadeia alimentar);
- Na sua vida você já deve ter observado diversas plantas, assim, responda: em sua opinião, como as plantas se alimentam? Como se desenvolvem? (para levantar conhecimentos sobre fotossíntese);

- E os animais? Como se alimentam? Como se desenvolvem? (para levantar conhecimentos sobre interações tróficas/cadeia alimentar);
- E o ser humano, como se alimenta? Como se desenvolve? (para levantar conhecimentos sobre interações tróficas/cadeia alimentar);
- Quando um ser vivo morre o que acontece com seu corpo? (para levantar sobre o ciclo da matéria);
- Em sua opinião existem ambientes diferentes? Como são esses ambientes? Quais são as diferenças entre os ambientes que você conhece? (para levantar conhecimentos sobre ecossistema).
- No seu cotidiano você percebe alguma relação entre os seres vivos e os elementos não vivos? (para levantar sobre o ciclo da matéria e fluxo de energia);

Para responder essas questões os alunos podem ser divididos em pequenos grupos compostos por três ou quatro alunos. Eles podem interagir entre si e terão um tempo para formular suas respostas. Consideramos a heterogeneidade do grupo e que isso pode possibilitar um maior desenvolvimento dos processos cognitivos em atividades em grupo, uma vez que os alunos conseguem desenvolver mais seu potencial com o auxílio do outro, ou seja, é possível fazer melhores elaborações com a colaboração do outro. Com a socialização durante o processo de desenvolvimento cognitivo, segundo Vygotsky, o sujeito se “apropria e elabora conhecimentos, ao passo que se constitui nas relações interpessoais, sociais e culturais, por meio da linguagem, podendo ser esta escrita ou falada” (SMOLKA, 1997 apud RAMOS 2013).

Após os alunos responderem as perguntas acima, será desenvolvida a segunda atividade.

Segunda atividade (Tempo de duração: 30 minutos)

Nesta segunda atividade todos os alunos deve receber uma folha em branco, na qual eles deverão fazer um desenho de um ambiente, destacando os componentes e as relações existentes. Se o aluno se sentir mais a vontade, ele poderá fazer um esquema que mostre o que existe no ambiente e da mesma forma indicar as relações. Por entender que nem sempre o aluno se sente a vontade para

desenhar, e para não interromper seu processo de elaboração, é importante ter uma alternativa viável que substitua uma atividade por outra que utilize funções psicológicas semelhantes. Esta atividade deve ser individual, pois é necessário ao professor visualizar a concepção que cada aluno tem de ambiente.

Para VYGOTSKY (2001), a ferramenta básica para aprender é a linguagem (falada e escrita), que é o instrumento básico do ser humano e age no pensamento, criando modificações e possibilidades de desenvolvimento das estruturas das funções psicológicas superiores.

Na compreensão de FONTANA e CRUZ (1997, p.59), “tudo o que é utilizado pelo homem para representar, evocar, ou tornar presente o que está ausente constitui um signo: a palavra, o desenho, os símbolos”. Assim, as imagens utilizadas na Sequência de Ensino, serão utilizadas como signos mediadores para tornar presentes os ambientes que estão ausentes, considerando que por ser um curso noturno a visita a um ambiente natural não é viável. Nessa perspectiva, as imagens serão utilizadas como recursos mediadores para auxiliar os alunos no desenvolvimento e elaboração de conceitos ecológicos.

A perspectiva histórico-cultural atribui fundamental importância à mediação nos processos de desenvolvimento do indivíduo. PINO (2000, apud SILVA, 2013, p. 13) explica seu significado dizendo que:

[...] é toda intervenção de um terceiro “elemento” que possibilite a interação entre os “termos” de uma relação. [...] Mais especificamente, é utilizada para designar a função dos sistemas de signos na comunicação entre os homens e na construção de um universo sociocultural. [...]. Diferentemente dos animais, sujeitos aos mecanismos instintivos de adaptação, os seres humanos criaram instrumentos e sistemas de signos cujo uso lhes permite transformar e conhecer o mundo, comunicar suas experiências e desenvolver novas funções psicológicas. A mediação dos sistemas de signos constitui o que denominamos “mediação semiótica”.

Ao término deste primeiro momento, tanto os questionários, quanto as folhas com os desenhos ou esquemas devem ser entregues ao professor para uma análise das respostas dada pelos alunos.

As duas atividades descritas acima tem por objetivo fazer o levantamento dos conhecimentos que os alunos possuem sobre os conceitos ecológicos relativos a: fatores bióticos, abióticos, fotossíntese, fluxo de energia, ciclo da matéria, relações tróficas e ecossistema. O uso de dois instrumentos, questionários, desenhos e esquemas são para comparar as respostas em texto e desenho ou esquema.

Tal objetivo se apoia no pensamento de VYGOTSKY (2008), o qual argumenta que antes mesmo do indivíduo frequentar o ambiente escolar ele já inicia seu processo de construção de conceitos, de forma assistemática e sem uma hierarquização lógica. Isso se dá em suas experiências vivenciadas no dia a dia (conceitos cotidianos). Para VYGOTSKY (2008) o percurso de formação dos conceitos é algo não linear e a principal causa dessa irregularidade é a questão da mediação. O autor diferencia os conceitos “cotidianos” dos “científicos”, que, segundo OLIVEIRA (1992, p.31) conceitos científicos “são aqueles adquiridos através do ensino, como parte de um sistema organizado de conhecimentos, particularmente relevantes nas sociedades letradas”.

Os alunos da EJA, por possuírem uma vivência de mundo, já construíram nas relações sociais seus conhecimentos sobre os fenômenos e ambientes naturais, muitas vezes, de modo equivocado e distante do considerado cientificamente aceito. Para que haja o desenvolvimento do conceito cotidiano é necessário que ele atinja um determinado nível para aprender o conceito científico e assim, tomar consciência dele. Dessa maneira, a apropriação dos conceitos científicos se dá por meio do confronto entre os conceitos cotidianos e os científicos (VYGOTSKY, 2008).

Então, para fazer a sistematização dos conceitos em sala de aula, no intuito de promover a apropriação e evolução dos conceitos ecológicos por parte dos alunos, é importante que o professor levante os conhecimentos de seus alunos sobre esses conceitos e faça o confronto entre estes e os conceitos científicos/sistematizados, para promover a evolução dos conceitos cotidianos desses alunos.

Diante do apresentado e visando a sistematização dos conceitos ecológicos e sua articulação com os conceitos cotidianos apresentados pelos alunos no levantamento, é apresentado a seguir o 2º momento da Sequência de Ensino.

2ª Semana (Aulas 3 e 4)

2º Momento: A Teoria Geral dos Sistemas como ferramenta no ensino de Ecologia.

Este segundo momento tem como objetivo iniciar o processo de sistematização dos conceitos ecológicos, bem como apresentar aos alunos os princípios básicos da TGS, apresentando também os símbolos a serem utilizados nas representações.

Primeira atividade: O que disse o aluno e o que diz o professor (tempo de duração: 70 minutos)

As respostas formuladas pelos alunos serão o ponto de partida para a explicação. Esta será feita na forma expositiva e dialogada, sempre fazendo referências às respostas pelos alunos. As perguntas serão discutidas novamente e os alunos terão oportunidade de reformularem suas respostas, e, assim, iniciarem a reelaboração de seus conhecimentos em relação aos conceitos ecológicos, uma vez que a cada discussão será realizada a intervenção do professor para sistematização desses conceitos.

Segundo Vygotsky (2004, p. 67), “a educação se faz através da própria experiência do aluno, a qual é inteiramente determinada pelo meio, e nesse processo o papel do mestre consiste em organizar e regular o meio”. O autor ainda diz que “o processo de educação deve basear-se na atividade pessoal do aluno, e toda a arte do educador deve consistir apenas em orientar e regular essa atividade” (2004, p. 64).

Para VYGOTSKY (2000), o conceito de desenvolvimento e aprendizagem é fundamental para a escolarização em adultos, porque é no ambiente escolar o local de sistematização dos conceitos e para tal é necessário uma intervenção intencional, sistematizada do professor. Mesmo o processo de desenvolvimento e o

processo de aprendizagem ser distintos, eles interagem na medida em que a aprendizagem (fruto da interação social) é organizada e internalizada, o que leva a um estímulo no desenvolvimento. Sendo assim, a aprendizagem é essencial no desenvolvimento cognitivo. É papel da escola e do professor o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que a intervenção deliberada realizada pelo professor acelera o desenvolvimento das funções cognitivas, ampliando a zona de desenvolvimento proximal do aluno.

É natural durante o processo de elaboração dos conceitos na mediação pedagógica, feita pelo professor, a introdução de novas palavras e conceitos. Nesse processo, ao mencionar uma vez uma determinada palavra ou conceito não significa que o estudante já tenha o domínio ou tenha se apropriado do conceito. Com relação a isso, VYGOTSKY (2001, p. 250) diz que “o processo de desenvolvimento dos conceitos não termina, mas está apenas começando”.

É necessário ouvir dos alunos o que sabem dos ambientes, sobre os conceitos ecológicos, instigando-os a falar sobre os conceitos que estão sendo (re)significados para a partir das falas poder negociar novos significados para os conceitos (VYGOTSKY, 2008).

A mediação em um ambiente de aprendizagem exige do professor domínio de conteúdo e que ele saiba integrar os conhecimentos acadêmicos aos conhecimentos pedagógicos, “tornando-os pedagogicamente acessíveis para serem compreendidos e apropriados pelos alunos” (SILVA e SCHNETZLER, 2006, p. 67).

Pautado no raciocínio de Vygotsky “a mudança da estrutura funcional da consciência é o que constitui o conteúdo central e fundamental de todo o processo de desenvolvimento psicológico” (VYGOTSKY, 2001, p.285). Em outras palavras, a colaboração entre o estudante e o professor é que irá propiciar o amadurecimento das funções psicológicas superiores e o desenvolvimento intelectual. SFORNI ainda diz que:

O bom encaminhamento metodológico pelo professor é decisivo para que o aluno supere a dificuldade de efetuar o trânsito da percepção à representação, e desta para o conceito. O emprego do conceito é entendido como o ato de identificar os objetos e fenômenos como

pertencentes a uma classificação. Ou seja, a sua aquisição ocorre de baixo para cima, mas saber operar com ele envolve o movimento inverso, de cima para baixo. Saber significa ir do geral ao particular. O domínio desse movimento é a finalidade da generalização conceitual para essa linha de organização do ensino (2004, p. 55, SFORNI).

Sendo assim, a construção do conceito científico tem origem nos processos de ensino, com o uso de atividades estruturadas e com participação dos professores, sendo atribuído, aos alunos, abstrações mais formais e conceitos mais definidos, que são construídos nos acordos culturais (SFORNI, 2004).

Para desenvolver os diferentes níveis de hierarquização dos conceitos, os alunos serão instruídos sobre a simbologia presente na Teoria Geral dos Sistemas, bem como o funcionamento e organização da mesma.

Segunda atividade: Explicação da Teoria Geral dos Sistemas e introdução aos símbolos da Ecologia. (tempo de duração: 30 minutos)

Está não é propriamente uma atividade, e sim um momento da aula no qual os alunos receberão as orientações sobre o uso dos símbolos, bem como uma breve explicação sobre os sistemas, procurando levar o entendimento sobre as dinâmicas que envolvem um sistema biológico, como sendo um sistema aberto, com influências externas do ambiente.

A explicação será feita na forma de resumo esquemático no quadro, bem como exemplificações dos diferentes símbolos a serem utilizados.

3ª Semana (Aulas 5 e 6)

3º Momento: Avaliação da apropriação dos conceitos ecológicos

Este momento tem por objetivo analisar se houve por parte dos alunos a apropriação e evolução conceitual referente aos conceitos propostos, sendo dividido em duas atividades. A primeira será desenvolver em grupos um sistema ecológico com base nos conceitos ecológicos propostos (fatores abióticos e bióticos; fotossíntese; fluxo de energia e fluxo de matéria; relações tróficas; e ecossistemas) e

no uso dos símbolos para criação de um sistema aberto. Já a segunda será uma integração de todos os sistemas criados pelos grupos.

Primeira atividade – Construção teórica dos sistemas ecológicos (Tempo de duração: 40 minutos)

Nesta atividade os alunos serão divididos em grupos de três ou quatro integrantes, se possível montar os mesmos grupos da primeira atividade. Cada grupo deverá elaborar um texto contendo a descrição de um ambiente. É importante que os grupos elucidem bem os tipos de relações que existem, bem como os componentes bióticos e abióticos presentes nesse local.

Segunda atividade – Construção dos sistemas ecológicos (Tempo de duração: 30 minutos)

O objetivo desta atividade é desenvolver um sistema natural com a simbologia proposta.

Para esta atividade os alunos continuarão divididos em grupos. Cada grupo deverá desenvolver um sistema que represente um ecossistema. Os grupos receberão uma folha em branco para esquematizarem seu ambiente. Deverão indicar os elementos presentes, bem como mostrar as relações. É importante lembrar que, segundo a TGS, os sistemas devem conter os elementos como a entrada, inter-relações, saída, retroalimentação e obedecer aos graus de hierarquia entre um conceito e outro.

Os sistemas criados devem ser construídos tendo como base o ambiente criado na atividade anterior.

Terceira atividade – interação dos alunos por meio das interações entre os sistemas (Tempo de duração: 30 minutos)

Após elaborarem os sistemas os grupos irão debater suas produções. Cada grupo deverá apresentar ao restante da sala o seu ambiente descrito e explicar o porquê de ser um ecossistema. Após cada apresentação, cada grupo irá transpor para o quadro seu sistema ecológico, e a cada novo grupo que apresentar deverá inserir seu sistema no quadro. Os alunos serão instigados a opinar nos sistemas dos outros grupos, promovendo assim momentos de interação entre os grupos.

O objetivo das construções dos sistemas nos quadros é para perceber que não existem ecossistemas isolados e que todas as percepções de ecossistemas estão interligadas por elementos em comum, como a fonte de energia (Sol), os conversores dessa energia (produtores), os que realizam a ciclagem da matéria orgânica e devolve para a natureza os elementos inorgânicos (decompositores).

A avaliação da apropriação dos conceitos ecológicos propostos será feita analisando se os conceitos científicos aparecem no discurso dos alunos e se o grau de hierarquização e as relações conceituais estão corretos.

No desenvolvimento dessa atividade o grupo de alunos deverá mobilizar várias funções mentais, entre elas abstrair, sintetizar e organizar os conceitos em sua mente de modo a apresentar uma coerência. Para VYGOTSKY (2008), essas são funções mentais que só podem ser mobilizadas quando o indivíduo atinge o nível de conceito verdadeiro. Os conceitos verdadeiros são formados no processo dialético entre os conceitos cotidianos e científicos, que são construídos de maneira oposta, uma vez que os cotidianos partem do concreto para o abstrato, já os científicos do abstrato para o concreto. O conceito verdadeiro é uma compreensão mais aprofundada, dos indivíduos, sobre um domínio específico (VYGOTSKY, 2001).

O aprendizado social é baseado no diálogo e nas interações que constantemente estão sendo (re)criados e (re)interpretados, conceitos e significados que originam das experiências das vivências e são organizados e sistematizados em sala de aula.

A Sequência de Ensino é uma alternativa viável para o ensino de Ecologia, tanto na EJA, quanto em outros segmentos, por se tratar de uma alternativa metodológica de baixo custo.

Segue abaixo a lista a ser entregue aos alunos:

Atividade 1:

Vocês deverão analisar as perguntas, discutir em grupo e elaborar uma resposta para cada uma delas. Lembre-se de tudo que já estudamos até agora e tente elaborar respostas completas com o máximo de informações que conseguir.

As respostas devem ser transcritas em uma folha e entregues junto com o questionário.

O objetivo desta atividade é lembrar o que já foi apresentando em outros momentos e verificarmos os conceitos que ainda não estão claros.

Qualquer dúvida tente chegar a uma solução entre os membros do grupo, mas você também poderá contar com o auxílio de seu professor.

Perguntas

1. Para o seu grupo o que significa o termo ambiente?
2. O que encontramos ou pode ser encontrado no ambiente?
3. Quais são os seres vivos encontrados nesse ambiente? Dê exemplos e diga por que são seres vivos.
4. Quais são os seres não vivos encontrados nesse ambiente? O que eles fazem no ambiente?
5. Troncos secos, sementes, folhas no chão, são vivos ou não vivos?
6. Água, terra e vento são vivos ou não vivos? Por quê?
7. E os seres vivos, como se relacionam entre si? Por exemplo, planta e homem, animais e plantas, animais e animais.
8. O que os seres vivos fazem no ambiente? Como vivem? Como se alimentam? Como se desenvolvem?
9. Na sua vida você já deve ter observado diversas plantas, assim, responda: em sua opinião, como as plantas se alimentam? Como se desenvolvem?
10. E os animais? Como se alimentam? Como se desenvolvem?
11. E o ser humano, como se alimenta? Como se desenvolve?
12. Quando um ser vivo morre o que acontece com seu corpo?
13. Em sua opinião existem ambientes diferentes? Como são esses ambientes? Quais são as diferenças entre os ambientes que você conhece?
14. No seu cotidiano você percebe alguma relação entre os seres vivos e os elementos não vivos?

Atividade 2:

Nesta segunda atividade você deverá elaborar um desenho sobre um ambiente. Este pode ser um ambiente natural ou artificial, coloque os elementos que

estão presentes neste ambiente. Você poderá representar uma paisagem, uma cidade, um quarto, um parque, um rio, enfim, qualquer ambiente que quiser.

Esta atividade deverá ser desenvolvida na folha A3 entregue no final da aula.

O objetivo desta atividade é de verificar por meio do desenho a visão de ambiente que você apresenta.

Foi solicitado que o desenho fosse construído em uma folha de A3, para garantir aos alunos um maior espaço, mas ele pode ser feito na folha de A4 ou em uma folha de caderno.

Após o professor analisar as respostas dadas pelos grupos e os desenhos feitos pelos alunos, a aula deve ser programada. O uso do aparelho de multimídia do tipo data-show pode ser bem aproveitado para as discussões, pois o professor pode elaborar uma apresentação de slides contendo as perguntas do questionário, e algumas respostas dadas pelos grupos, afim de promover a mediação pedagógica e evolução conceitual nos alunos. É também interessante permitir os alunos reelaborar suas respostas, afinal a sala de aula é o local por excelência de promover a sistematização dos conceitos.

Após a mediação pedagógica feita pelo professor, passamos para a explicação dos símbolos a serem trabalhados na próxima atividade. Os símbolos possuem significados que devem ficar claros para os alunos. Este é um momento do aluno sanar qualquer dúvida sobre o significado e uso dos símbolos.

No terceiro momento, após a construção dos sistemas os alunos deverão na ultima atividade apresentar para toda a sala o sistema construído. Neste momento eles devem ser incentivados pelo professor a colocar os sistemas no quadro. Uma vez que todos os grupos coloquem seus sistemas, é hora de interagir um sistema com outro. Neste momento o professor pode, por meio de perguntas guia, buscar nos alunos relações e interações entre os diferentes sistemas.

Exemplos de perguntas a serem realizadas pelo professor: Qual a fonte da energia de todos os sistemas? Algum sistema tem relação direta com outro sistema? De que forma um sistema afeta o outro? Se for retirado algum sistema, algum outro terá consequências?

A conclusão da atividade fica por conta do professor. Esta Sequência de Ensino trata apenas dos conceitos sistêmicos da Ecologia, lembramos que outros conceitos não são contemplados nestas atividades, como por exemplo, os ciclos biogeoquímicos.

É necessário ao aplicar esta Sequência de Ensino que o professor tenha clareza dos objetivos a serem alcançados, neste caso, os conceitos sistêmicos de Ecologia: Biótico, Abiótico, fotossíntese, fluxo de energia, ciclo da matéria, relações tróficas e ecossistema. Esta não é uma receita pronta de aula e sim uma metodologia a ser aplicada, onde o professor tem total liberdade para melhor adequá-la ao contexto escolar em que se encontra.

REFERÊNCIAS

ARROYO, M. G. Educação **de Jovens e Adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública**. In: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A.; GOMES, N. L. (org). Diálogos na educação de jovens e adultos. São Paulo: Autêntica, 2005.

CHASSOT, A.I. **Alfabetização Científica: questões e desafios para educação**. 3ª ed. IJUÍ-RS: Unijuí, 2002.

CURY, C. R. J. Por **uma nova educação de jovens e adultos**. 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br> Acessado em 10 nov. 2012.

FONTANA, R. A. e CRUZ, N. **Psicologia e Trabalho Pedagógico**. São Paulo: Atual, 1997.

FRIGOTTO, G.. **Juventude, trabalho e educação no Brasil: perplexidades, desafios e perspectivas**: NOVAES, R., VANNUCHI, P. (orgs.). Juventude e Sociedade: Trabalho, Educação, Cultura e Participação. São Paulo: Perseu Abramo, 2004.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky e o processo de formação de conceitos**. In: LA TAILLE, Y. OLIVEIRA, M. K. de & DANTAS, H. Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.

OLIVEIRA, M. K. **Jovens e adultos como sujeitos de ensino e aprendizagem**. Revista brasileira de educação, n.12, p.59-73 set/dez. 1999.

RAMOS. F.Z, SILVA, L.H.de **A. Contextualizando o processo de ensino-aprendizagem de botânica**. 1º Edição. Curitiba: Prisma 2013

RIBEIRO, A. do A. **Desconstruindo a pergunta ‘É possível ensinar a ler?’: anotações a partir da Psicopedagogia e da Linguística ou “Não adianta trocar o espelho se não for trocada a imagem”**. In: MELLO, M. C. de & RIBEIRO, A. E. do A. (orgs.). Letramento: significados e tendências. Rio de Janeiro: Wak, 2004.

RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. 5ª ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 2004.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do Ensino Fundamental.** Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-47, 2004.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. **Um estudo sobre a formação de conceitos em aulas de campo.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. Anais... Bauru: Abrapec, 2005. 1 cd-rom.

SFORNI, M. S. de F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da Teoria da Atividade.** Araraquara: JM Editora, 2004.

SILVA, L. H. A. **A perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano: ideias para estudo e investigação do desenvolvimento dos processos cognitivos em ciências.** In: GULLICH, R. I. C. (org.). Didática das Ciências. Curitiba: Prismas, 2013.

SILVA, L. H. de A.; SCHNETZLER, R. P. **A mediação Pedagógica em uma Disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de Biologia.** Ciências & Educação, v.12, n.1, p.57-72, 2006.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do Pensamento e da Linguagem.** Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia Pedagógica.** 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins fontes, 2008.

BERTALANFFY, L. Von. **Teoria Geral dos Sistemas.** Ed. Vozes; 1975.

Sites

<http://www.unicamp.br/fea/ortega/eco/index.htm> - Biologia ecológica, acessado em <15/05/2014>.