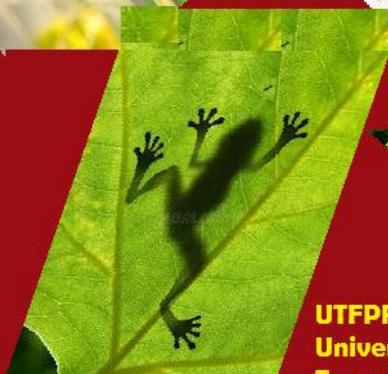
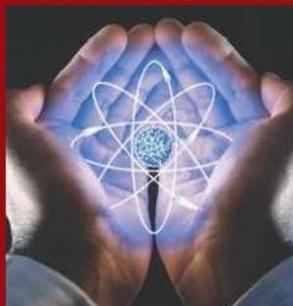




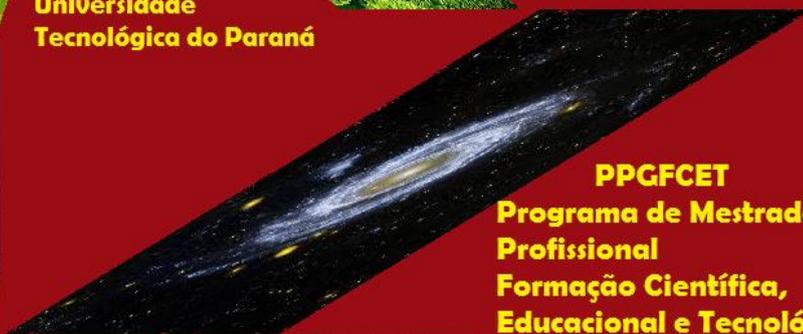
CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA
Ciências naturais nos anos iniciais – do
movimento dos planetas à produção
artificial de energia – a ação do homem
e a preservação da vida.



UTFPR
Universidade
Tecnológica do Paraná



PPGFCET
Programa de Mestrado
Profissional
Formação Científica,
Educacional e Tecnológica



Sorái Vaz da Silva

Produto Pedagógico da dissertação:
Potencialidades de um curso de
formação continuada para a
construção de conhecimentos e
formação de conceitos em Ciências
Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Leonir
Lorenzetti



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e
Tecnológica - PPGFCE/T

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

S586p
2017

Silva, Sorái Vaz da
Potencialidades de um curso de formação continuada para a construção de conhecimentos e formação de conceitos em ciências naturais / Sorái Vaz da Silva.-- 2017.
184 f. : il. ; 30 cm + 1 folheto (53 f.)

Disponível também via World Wide Web
Texto em português com resumo em inglês
Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Curitiba, 2017.
Bibliografia: f. 133-143.

1. Educação permanente. 2. Professores – Formação. 3. História natural – Estudo e ensino (Educação permanente). 4. Professores de ciência – Quatro Barras (PR). 5. Pedagogia crítica. 6. Ciência – Estudo e ensino – Dissertações. I. Lorenzetti, Leonir, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 22 – 507.2

Biblioteca Central da UTFPR, Câmpus Curitiba
Bibliotecária : Anna T. R. Caruso CRB9/935

Biblioteca Central do Câmpus de Curitiba - UTFPR

Curso de Formação Continuada

“Ciências Naturais nos anos iniciais – do movimento dos planetas à produção de energia elétrica – a ação do homem e a preservação da vida”

Produto associado à dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de concentração: Ensino, Aprendizagens e Mediações.

Orientador: Professor Doutor Leonir Lorenzetti

Curitiba
2017

Sumário

1 Apresentação.....	2
2 Justificativa.....	2
3 Carga Horária.....	2
4 A construção de conhecimentos e formação de conceitos nos anos iniciais .	2
5 Metodologia	2
6 Apresentação geral dos módulos integrados do curso de Formação	2
7 Descrição dos Módulos Integrados.....	2
7.1 Módulo Integrado 1: A Astronomia e a Vida na Terra	2
7.2 Módulo Integrado 2: A Fotossíntese e o Fluxo de Energia.....	2
7.3 Módulo Integrado 3 – Ação do homem – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)	2
7.4 Módulo Integrado 4 – Produção de Energia Elétrica	2
Referências	2

1 Apresentação

Ao idealizar o presente curso de Formação Continuada, pensar na formação do professor apoiada na reflexão contextualizada e crítica das condições de sua prática pedagógica foi uma constante. Em face da necessidade do professor compreender que os seus diferentes saberes disciplinares, curriculares, pedagógicos e da experiência devem estar em completa articulação e sintonia com o trabalho cotidiano de sala de aula, na interação com alunos e outros professores (TARDIF, 2006). Assim o objetivo de desenvolver um curso de formação continuada que propiciasse a construção de conhecimentos e conceitos em ciências naturais nos anos iniciais, tornou-se um desafio.

Assim, o curso de formação continuada objetiva contribuir para que os professores compreendam que a construção de conhecimentos e formação de conceitos se dá pela concessão de um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, possivelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição.

O presente curso foi pensado com os seguintes objetivos específicos: 1) propiciar acesso aos conhecimentos disciplinares em Ciências Naturais objeto de ação docente nos anos iniciais; 2) propiciar aos professores acesso à metodologia que desenvolva o senso crítico; 3) propiciar aos cursistas a experiência de revisar seus conhecimentos e construir conceitos em ciências naturais; e 4) discutir as implicações da construção de conhecimentos e formação de conceitos científicos para os alunos nos anos iniciais.

Incentivando uma prática docente que sustente a alfabetização científica contínua e processual como exposto por Lorenzetti e Delizoicov (2001), indo além da reprodução pura e simples de conceitos:

[...] 'alfabetização científica' [...] é uma atividade vitalícia. [...] é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 48).

Assim sendo, a intenção do presente curso é que os cursistas experimentem uma ação pedagógica que possa ser utilizada nos anos iniciais em relação ao Ensino de Ciências. Sendo essa ação docente efetiva para a construção de conhecimentos e formação de conceitos, indo além de atividades que objetivem decorar definições e esquemas superficiais das Ciências da Natureza.

Utiliza-se como aporte teórico Vygotsky, Piaget e Vergnaud que expressa de maneira clara o que é formar conceitos e a importância de se fazer isso no ambiente escolar desde os anos iniciais.

O curso propiciará a vivência de uma metodologia que assegure ao cursista compreender que é por meio dos pensamentos pré-estabelecidos e dos conhecimentos oriundos das relações sociais do aluno que o professor auxilia na construção conceitual nos limites científicos e intelectuais (VERGNAUD, 1990).

O presente curso de formação continuada foi elaborado tanto para suprir alguns conhecimentos em ciências naturais como para permitir que os professores experimentassem como construir conhecimentos e formar conceitos.

2 Justificativa

A dinâmica do presente curso teve a intenção de ofertar aos professores a experiência de formar conceitos em ciências naturais.

O curso em tela é resultado de uma investigação ampla sobre a formação de conceitos em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental I e a importância da Formação Continuada para a formação de conceitos científicos. Os resultados subsidiaram a elaboração do presente curso de Formação Continuada que objetiva suprir uma deficiência de atuação, ou seja, visa propiciar instrumentos e subsídios teóricos para que os docentes possam atuar com foco no desenvolvimento de Conceitos em Ciências.

O estudo teve início com a pesquisa documental dos trabalhos apresentados no período 1997 até 2015 no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) cujo objetivo foi analisar as pesquisas que focavam a Formação de Conceitos nos anos iniciais, quando se observou uma lacuna na questão da forma como tratada pelas pesquisas analisadas (SILVA; LORENZETTI, 2016). Desse modo a minuciosa pesquisa evidenciou que a concepção que os docentes têm sobre a formação de conceitos direciona o trabalho com os alunos, logo influencia diretamente a prática de sala de aula.

Mantendo o foco nas potencialidades de um curso de formação continuada para esclarecer o que é a formação de conceitos nos anos iniciais para o Ensino de Ciências Naturais, bem como fomentar a pesquisa de como esta se dá e apresentar sugestões de como agir com os alunos.

Os resultados apontam um caminho em relação a suprir a deficiência de atuação, ou seja, propiciar instrumentos e subsídios teóricos para que os docentes possam atuar com foco no desenvolvimento de Conceitos em Ciências.

3 Carga Horária

O Curso terá 20 horas presenciais e 20 horas em atividades no blog EduCiências e Vida, totalizando 40 horas de atividades.

O curso será distribuído em quatro (4) Módulos, com quatro (4) horas de duração cada, distribuídos em dois meses. As atividades à distância também serão realizadas dentro destes dois meses, sendo tarefas das aulas presenciais.

4 A construção de conhecimentos e formação de conceitos nos anos iniciais

O professor ao entender a ação ativa da criança sobre os objetos como construtor da história e na troca com seu entorno (PIAGET, 1999) e ao reconhecer a existência da estrutura cognitiva que abstrai e forma conceitos (AUSUBEL, 1968) expressa em ação à contextualização social defendida por Vygotsky (1996).

Por certo antes da entrada na escola as crianças iniciam a aquisição de conceitos. Vygotsky (1996) demonstrou que há três fases básicas na trajetória da formação de conceitos.

A primeira fase, denominada de *Agregação desorganizada*, caracteriza-se como amontoados vagos de objetos desiguais com fatores perceptuais que são irrelevantes e com o predomínio do sincretismo. Vygotsky (1996) chama a atenção para o fato de que uma criança de três anos e um adulto podem se entender, porque partilham de um mesmo contexto e utilizam um grande número de palavras com o mesmo significado, mas baseadas em operações psicológicas diferentes (características concretas/ significações abstratas); isso significa que o conceito no sentido real não está desenvolvido.

Na segunda fase denominada de *Pensamento por complexos*, os objetos associam-se não apenas devido às impressões subjetivas da criança, mas também devido às relações concretas e factuais que de fato existem entre esses objetos, podendo, entretanto, mudar uma ou mais vezes durante o processo de ordenação. Tais características selecionadas podem parecer irrelevantes para os adultos (VYGOTSKY, 1996).

Na terceira fase denominada de *Pensamento conceitual*, o grau de abstração deve possibilitar a sincronia da generalização e da diferenciação. Nesta fase há a tomada de consciência da atividade mental, internalizando o que é essencial do conceito e na apreensão de que ele faz parte de um sistema. Primeiro formam-se os conceitos potenciais, com base no isolamento de certos predicados

comuns, e depois os verdadeiros conceitos. Essa abstração vai ocorrer na adolescência (VYGOTSKY, 1996).

Vygotsky (1996), aborda os processos cotidianos, a experiência individual da criança, a aprendizagem em sala de aula, como contributos para formação de dois tipos de conceitos, os conceitos prévios e os conceitos escolares, que se relacionam e se influenciam constantemente. Assim Luria (1987) entende que os conceitos espontâneos e os conceitos não-espontâneos não se conflitam; pertencem a um mesmo processo, mesmo que se desenvolvam sob condições externas e internas diferentes e causados por problemas diferentes. Na verdadeira formação de conceitos é importante unir e separar, a síntese deve combinar-se com a análise.

Segundo Piaget (1999), a criança edifica seu conhecimento por meio de experiência ativa. Ela vivencia os objetos sem formar conceitos, pois estes só aparecerão mais tarde. Por meio da experiência corporal, a criança conhece os objetos com sua ação sobre ele, a criança atua sobre ele e o manipula, descobre as propriedades materiais que podem ser observadas por meio da visão e da manipulação de tais objetos. Com certo nível de abstração, a criança descobre as propriedades físicas de um objeto, mas para solidificar esse conceito, precisa de uma estrutura organizada da inteligência.

Vergnaud (1990) considera que o conceito é um “trigêmeo”: **S, I e s ou R**. Tem-se que **S** = um conjunto de situações que oferecerão sentido ao conceito (a referência); **I** = um conjunto de invariantes nas quais assenta a operacionalidade dos esquemas (o significado) e **s ou R** = conjunto das formas pertencentes e não pertencentes à linguagem que permitem representar simbolicamente o conceito, as suas propriedades, as situações e os procedimentos de tratamento (o significante). Essa teoria expressa que o conhecimento está organizado em campos conceituais cujo controle no sujeito acontece ao longo de um amplo espaço de tempo, por meio da experiência, da maturidade e da aprendizagem. Assim, o campo conceitual é um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, atrelados uns aos outros e, possivelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição. Vergnaud (1998) reconhece que sua teoria dos campos conceituais foi desenvolvida a partir da herança de Vygotsky, dando importância à interação social, à linguagem e à

simbolização para se dominar um campo conceitual pelos alunos.

Segundo Vergnaud (2004), em seu estudo do livro *Pensamento e Linguagem de Vygotsky*, o pesquisador “traz uma contribuição interessante à análise do desenvolvimento dos conceitos na criança” (VERGNAUD, 2004, p. 79), para este autor os conceitos não se formam somente por aproximação verbal, assim expõe que “é preciso incluir os dois elementos: o material e a palavra [...] e combinar a utilização de novas palavras cujo sentido já foi adquirido”.

Vergnaud (2004) aprofunda os estudos sobre a pesquisa do psicólogo alemão Ach, que foi estudado por Vygotsky, destacando que “condições que presidem aos processos de conceitualização são de extrema complexidade” (VERGNAUD, 2004, p. 79), assim é preciso que um problema seja apresentado e que este seja resolvido somente pelo conceito pretendido.

Somente um problema a ser resolvido bastaria para criar um conceito?

Vergnaud responde esta questão:

Coloca-se então a questão dos meios. A presença de um objetivo, de um objetivo, de um problema a resolver é certamente necessária, mas não é suficiente. Ach observava duas tendências governando o curso das representações: a tendência reprodutiva ou associativa, que permite evocar experiências anteriores, e a tendência perseverante que designa a tendência para toda representação a inserir-se no curso das ideias. [...] Porém, objetivo e problema a resolver não são suficientes. É preciso, ainda, que sinais assegurem a mediação e a orientação da atividade do sujeito que se coloca um problema. As palavras são meios indispensáveis para a formação dos conceitos; reconhecemos aí a ideia Vygotskiana dos instrumentos psicológicos. O objetivo, por si só, não cria a atividade de conceitualização (VERGNAUD, 2004, p. 80).

Nestes termos a ação da docência dentro dos anos iniciais deve ser competente o bastante para propiciar os meios que no pensamento de Vygotsky e Vergnaud são os caminhos para a construção dos conceitos, uma vez que “a formação de conceito tem sempre um caráter produtivo e não reprodutivo” (VERGNAUD, 2004, p. 80).

5 Metodologia

A definição do conteúdo e a divisão de módulos foi organizada num crescente em relação à construção de conhecimento e formação de conceitos em ciências naturais, buscando-se atender aos conteúdos de Ciências Naturais ordenados na grade curricular municipal a serem trabalhados nos anos iniciais.

Optando pela Corrente Sociointeracionista, na tendência do Materialismo histórico, utiliza-se para ministrar o presente curso o método da Pedagogia Histórico Crítica, norteadada pela teoria dialética do conhecimento. Sua construção dá-se no movimento dinâmico entre o conhecimento empírico (visão caótica do todo) e o conhecimento científico (proporcionado pelo ambiente escolar). Este fazer pedagógico não envolve apenas a esfera escolar. Sua intencionalidade ultrapassa eminentemente a técnica, abrangendo um cunho sociopolítico revolucionário para toda a sociedade.

Gasparin (2002) define esta teoria dialética do conhecimento em três palavras chaves: prática – teoria – prática, ou seja, a partir da prática social, questionar e analisar a ação cotidiana, buscando conhecimento teórico do que aconteceu, o que se tornará um guia para a nova ação/transformação. Este método é composto de cinco fases que são Prática Social Inicial (PSI), Problematização, Instrumentalização, Catarse e Prática Social Final.

Para Vasconcellos é importante conhecer o que os alunos pensam, sabem e sentem sobre o objeto do conhecimento, assim poderá:

Conhecer a realidade dos educandos implica em fazer um mapeamento, um levantamento das representações do conhecimento dos alunos sobre o tema de estudo. A mobilização é o momento de solicitar a visão/concepção que os alunos têm a respeito do objeto (senso comum, síncrese) (VASCONCELLOS, 1993, p. 48).

Esse conhecer é uma percepção da vida concreta dos alunos, assim o primeiro olhar é sempre para a realidade, reiterando o que Vygotsky (1996, p. 94) afirma que a criança possui “sua própria aritmética antes do ingresso na escola” o mesmo se estende para outros conhecimentos.

Esse conhecimento da realidade se dá por meio da Prática Social Inicial (PSI) que parte do nível de desenvolvimento atual do educando, assim, torna-se significativa para o discente, que se identifica dentro do contexto social, sendo possível desenvolver um elo entre o conhecimento que o aluno traz e o conhecimento científico, valoriza-se, pois, o nível de desenvolvimento real em que o educando se encontra.

Segundo Gasparin (2002) o segundo passo no método dialético da construção do conhecimento é o processo de Problematização, etapa de transição entre a Prática Social Inicial e a Teoria, sendo o momento em que se evidencia o conhecimento sistematizado.

Assim expressa Gasparin (2002, p. 35) a função da Problematização:

A problematização tem como finalidade selecionar as principais interrogações levantadas na prática social a respeito de determinado conteúdo. Essas questões, em consonância com os objetivos de ensino, orientam todo o trabalho a ser desenvolvido pelo professor e pelos alunos.

Para Gasparin (2002) a etapa da Problematização é um desafio, pois deve criar a necessidade da busca de conhecimento, ou seja, é a demonstração de uma carência para o educando, que por meio de sua ação, busca o conhecimento.

Complementa ainda, argumentando se “toda realidade social envolve [...] um conjunto de aspectos interdependentes” deve essa, portanto, ser analisada em todas suas facetas. Dessa forma, o conhecimento sistematizado “será sempre um instrumento de compreensão da realidade em que aluno e professor estão inseridos” (GASPARIN, 2002, p. 38).

Na etapa da Instrumentalização há o confronto dos sujeitos da aprendizagem com o conhecimento sistematizado. Para Vygotsky (1996, p. 74) “os conceitos não espontâneos não são aprendidos mecanicamente mas evoluem com a ajuda de uma vigorosa atividade mental por parte da própria criança”. Essa etapa permite que a atividade mental se estabeleça.

Nesse sentido, a caminhada para a aprendizagem é uma “espiral ascendente em que são retomados aspectos do conhecimento anterior que se juntam ao novo” e assim sucessivamente (GASPARIN, 2002, p. 50).

Assim a etapa da Instrumentalização, segundo Gasparin (2002, p. 53), é o meio pelo qual “o conteúdo sistematizado é posto à disposição dos alunos para que o recriem e, ao incorporá-lo, transformem-no em instrumento de construção pessoal

e profissional”. A ação de mediação docente é que intermediará a reconstrução interna do conhecimento sistematizado e posterior compreensão do mundo real.

Durante o processo de Instrumentalização o aluno lança mão da análise para a construção do conhecimento, já na etapa de Catarse a operação mental exigida é a síntese.

Segundo Vygotsky (1996) não há como separar as duas operações mentais. Na formação de conceitos é importante unir e separar, portanto, a síntese deve convencionar com a análise.

Waschowicz (1989, p. 107) entende a Catarse como “a verdadeira apropriação do saber por parte dos alunos”. Gasparin complementa dizendo que o aluno “não apenas aprendeu [...] mas constituiu para si uma nova visão da realidade” (GASPARIN, 2002, p. 125).

Assim, na Catarse é “o momento em que o aluno é solicitado a mostrar o quanto se aproximou da solução dos problemas anteriormente levantados sobre o tema em questão” (GASPARIN, 2002, p. 127). É quando ocorre a apropriação do saber, a interiorização por parte dos alunos, quando se forma uma nova atitude mental que influencia diretamente a ação social.

A quinta e última etapa da Pedagogia Histórico Crítica, a Prática Social Final (PSF), se caracteriza pelo retorno à prática social, entretanto, desta vez, devidamente embasada pelo conhecimento experienciado e vivido, o que modifica a maneira de ver o mundo e conseqüentemente de agir no mundo.

Saviani (1999, p. 82) assim descreve a Prática Social Final:

[...] o suporte e o contexto, o pressuposto e o alvo, o fundamento e a finalidade da prática pedagógica. E não são a mesma prática se considerarmos que o modo de nos situarmos em seu interior se alterou qualitativamente pela mediação da ação pedagógica; e já que somos, enquanto agentes sociais, elementos objetivamente constitutivos da prática social, é lícito concluir que a própria prática social se alterou qualitativamente.

Ampliando ainda essa visão de ação concreta de visão crítica da realidade, Gasparin (2001, p. 140) assim entende a ação docente:

[...] Desenvolver ações reais e efetivas não significa somente realizar atividades que envolvam um fazer predominantemente material, como plantar uma árvore, fechar uma torneira, assistir a um filme etc. Uma ação concreta, a partir do momento em que o educando atingiu o nível do concreto pensado, é também todo o processo mental que possibilita análise e compreensão mais amplas e críticas da realidade, determinando uma nova maneira de pensar, de entender e julgar os fatos, as ideias. É uma nova ação mental.

A Pedagogia Histórico Crítica, por meio de suas etapas permite a tomada de consciência para a compreensão e reconstrução do conhecimento sistematizado, provocando em alguns casos a construção de conhecimentos e a formação de conceitos em Ciências Naturais nos anos iniciais.

Essa razão motivou a escolha da metodologia para o curso desenvolvido junto aos professores, uma forma de propiciar a vivência da metodologia para o ensino das Ciências Naturais.

Como recursos serão utilizados:

1. Vídeo Gerador – levantar a problematização;
2. Apresentação do Conteúdo de Ciências (aulas expositivas, pesquisa...);
3. Texto de Fundamentação Teórica;
4. A prática de Sala de Aula;
5. Atividade no Blog EduCiencias e Vida (<http://www.educienciasevida.com/>).

6 Apresentação geral dos módulos integrados do curso de Formação

Tema: Ciências Naturais nos anos iniciais – Do Movimento dos Planetas à Produção de Energia Elétrica – a ação do homem e a preservação da vida.

TEMÁTICA E CONTEÚDOS:

Modulo Integrado 1: A Astronomia e a vida na Terra

- ✚ Conteúdo: Astronomia:
 - Os Planetas;
 - A Terra e a Lua;
 - Estações do Ano.
- ✚ Conhecimentos construídos: Contagem do tempo, passagem das estações, marés e a vida ao redor do planeta.
- ✚ Leitura dirigida e debate do texto: Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001);
- ✚ Atividade no blog. <http://www.educienciasevida.com/>: A atividade a ser realizada antes da primeira aula, deverá ser comunicada via e-mail para os participantes do curso com instruções de acesso e como realizar as atividades no Blog. A atividade é composta de uma leitura dirigida e um questionário, e vídeos devidamente identificados para o módulo, os quais serão objeto da Prática Social Inicial e da Etapa de Instrumentalização.

Modulo Integrado 2: A Fotossíntese e o Fluxo de Energia.

- ✚ Conteúdo Fotossíntese – Aula organizada na PHC:
 - Fluxo de Energia;
 - Cadeia e Teia alimentar;
 - Alimentação dos seres vivos.
- ✚ Conceito: Fotossíntese como Fluxo de Energia - manutenção da vida.
- ✚ Leitura dirigida e debate do texto: Fotossíntese: um tema para Ensino de Ciências? (KAWASAKI; BIZZO, 2000);

- ✚ Atividade no blog. <http://www.educienciasevida.com/>: A atividade a ser realizada antes da segunda aula é composta de uma leitura dirigida e um questionário, e vídeos devidamente identificados para o módulo, os quais serão objeto da Prática Social Inicial e da Etapa de Instrumentalização.

Modulo Integrado 3: A ação do homem - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

- ✚ Conteúdo O homem modifica seu meio – Aula organizada na Pedagogia Histórico Crítica:
 - Processos de desertificação;
 - Grandes cidades e o problema da falta de água;
 - O homem e o lixo – Consumismo;
 - Preservação da vida.
- ✚ Conhecimento construído: Ação do homem afeta as condições do meio.
- ✚ Leitura dirigida e debate do texto: Pedagogia Histórico Crítica: da teoria à prática no contexto escolar. (GASPARIN; PETENUCCI, 1984);
- ✚ Atividade no blog – <http://www.educienciasevida.com/>: A atividade a ser realizada antes da terceira aula é composta de uma leitura dirigida e um questionário, e vídeos devidamente identificados para o módulo, os quais serão objeto da Prática Social Inicial e da Etapa de Instrumentalização. Assistir ao vídeo do Professor Gasparin.

Modulo 4: Produção de Energia Elétrica.

- ✚ Conteúdo Produção de Energia Elétrica:
 - Fontes de Energia Elétrica;
 - Hidroelétrica;
 - Eólica;
 - Nuclear;
 - Solar.
 - Poluição e degradação do meio ambiente.
- ✚ Conhecimento construído: Ser humano agente de mudança e conservação do meio, produção de energia elétrica.
- ✚ Exposição Teórica: Formação de Conceitos segundo Vygotsky, Piaget e Vergnaud; Atividade no blog.

Fonte: A autora (2017).

7 Descrição dos Módulos Integrados

7.1 Módulo Integrado 1: A Astronomia e a Vida na Terra

Quadro: Sequência explicativa do módulo

Módulo Integrado 1: Proposta Didática			
Conteúdos, metodologia, recursos, objetivos e conhecimento construído			
CONTEÚDOS	METODOLOGIA - ESTRATÉGIA DIDÁTICA	RECURSOS	OBJETIVOS /INTENCIONALIDADES
Astronomia: - Os Planetas; - A Terra e a Lua; - Estações do Ano;	- Corrente Sociointeracionista - Tendência Materialismo histórico - Método: Pedagogia Histórico Crítica	- Utilização de vídeos; - Texto; - Filmadora; - Diário de Bordo do curso.	- Analisar o conteúdo envolvido com foco na Formação do Conceito em Astronomia e a relação com a realidade do Aluno. - Discutir a importância da alfabetização científica nos anos iniciais.
Conhecimento construído: A vida ao redor do planeta determinada pelo clima, estações. Contagem do tempo. Relação entre os astros e as marés.			

Fonte: A autora (2017).

Detalhamento da Módulo Integrado 1:

Duração: 220 minutos

Questões problematizadoras, iniciar pela Prática Social Inicial e após passar às etapas seguintes:

1. **Prática Social Inicial:** Questão para discussão - Como trabalhariam o conteúdo de Astronomia com seus alunos?
 - Permitir que os docentes se expressem livremente – “brainstorn” anotar ideias no quadro para posterior abordagem, após P.S.F.

2. **Problematização:** Como trabalhar o conteúdo de forma a vincular com a realidade do aluno e alcançar a construção de conhecimentos e a formação de conceitos?

- Explicar que após a etapa da Instrumentalização a problematização será retomada. Uma vez que é preciso um problema a ser resolvido por meio do conhecimento a ser trabalhado para que esse se construa.

3. **Instrumentalização:** Essa etapa terá o suporte dos vídeos e conteúdo, que estão disponíveis no blog, acompanhado de sugestões de trabalho em sala.

- Utilização de vídeos:
- Os planetas e suas órbitas;
- O efeito estufa e puxa espacial (Lua-Terra – Sol);
- As estações do ano – e a vida.
- Leitura do Texto: Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais.
- Questões para a leitura antecipada – atividade à distância:
- Como os autores classificam a alfabetização científica?
- Qual a relação da educação escolar e a alfabetização científica?
- Por que alfabetizar nos anos iniciais?

Todo este material é suporte para a etapa da instrumentalização, acompanhado das intervenções necessárias por parte do mediador.

4. **Catarse:** Discussão sobre quais são os conhecimentos e formação de conceitos que precisam ser construídos em relação a Astronomia – mediação entre o exposto nos filmes vistos no blog, o conteúdo dos livros, eficácia na construção do conceito.

- Como vincular ao dia-a-dia do aluno o conteúdo estudado.
- A forma que vivemos e produzimos a satisfação de nossas necessidades vincula-se ao clima em que vivemos. (Reflita)

5. Prática Social Final: Como trabalhariam a Astronomia com seus alunos? Tendo em mente as considerações abordadas neste módulo integrado. Breve discussão – elucidar dúvidas.

- Vincular os povos e os costumes ao clima e às estações do ano;
- A contagem de tempo e a vida na terra – índios, calendários – realidade do ser humano.

Registrar no diário de bordo, individualmente o que foi importante para auxiliar na construção de conhecimentos e formação de conceitos.

(<http://www.educienciasevida.com/>)

Lembrar aos professores da tarefa à distância no blog, para o Módulo 2 que são a leitura dirigida e responder ao questionário, assistir a vídeos devidamente identificados para o módulo, os quais serão objeto da Prática Social Inicial e da Etapa de Instrumentalização.

Vídeos:

Fenômenos das Marés – Disponível em <https://youtu.be/VQyBe9xy66g>

Sistema Solar – Disponível em <https://youtu.be/aJhEMg934TU>

Sistema Solar 2 – Disponível em <https://youtu.be/w0WgwTUzgFg>

Estações do Ano: Disponível em <https://youtu.be/RO96GftpMfg>

APÊNDICE I - DIÁRIO DE BORDO

Diário de Bordo – acompanhamento individual das aulas
Nome:
Módulo [] 1 [] 2 [] 3 [] 4
Tema:
Conceito a ser desenvolvido: _____ _____
Como metodologia utilizada atendeu ao desenvolvimento do conceito? _____ _____ _____ _____ _____ _____
Encontra dificuldade na passagem do conteúdo DE CIÊNCIAS para o dia-a-dia do aluno, para realidade dele? Explique: _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
Nesta aula o que ficou claro sobre como formar de conceitos científicos? _____ _____ _____
Nesta aula o que NÃO ficou claro sobre como formar de conceitos científicos? _____ _____ _____

APÊNDICE II - ATIVIDADES MODULO INTEGRADO 1

Leitura do Texto: Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais

*Obrigatório

1. Identificação *

2. Como os autores classificam a alfabetização científica e técnica? *

3. Qual a relação da educação escolar e a alfabetização científica? *

4. Por que alfabetizar anos iniciais? *

7.2 - Módulo Integrado 2: A Fotossíntese e o Fluxo de Energia

Quadro: Sequência explicativa do módulo

Módulo Integrado 2: Proposta Didática			
Conteúdos, metodologia, recursos, objetivos e conhecimento construído			
CONTEÚDOS	METODOLOGIA - ESTRATÉGIA DIDÁTICA	RECURSOS	OBJETIVOS /INTENCIONALIDADES
Fotossíntese: - Fluxo de Energia; - Cadeia e Teia alimentar; -Alimentação dos seres vivos.	- Corrente Sociointeracionista - Tendência Materialismo histórico - Método: Pedagogia Histórico Crítica	- Texto; - Utilização de vídeos; - Filmadora; - Diário de “Bordo” do curso.	- Fornecer subsídios ao docente para compreensão do conteúdo envolvido com foco na Formação do Conceito da Fotossíntese e Cadeia Alimentar como Fluxo de Energia, suas implicações e a relação com a realidade do Aluno.
Conhecimento Construído: Fotossíntese e o Fluxo de Energia, manutenção da vida.			

Fonte: A autora (2017).

Detalhamento do Módulo 2: Fotossíntese, Fluxo de Energia, Cadeia e Teia alimentar.

Duração: Aproximadamente 220 minutos

Iniciar pela primeira etapa da Pedagogia Histórico Crítica.

1. Prática Social Inicial:

Iniciar pelo texto - Fotossíntese: um Tema para o Ensino de Ciências? (**Tarefa à distância realizada para o Módulo Integrado 2:** retomar as questões da atividade do MI2, discutir os vídeos devidamente identificados para o módulo, os quais são suporte da Prática Social Inicial e da Etapa de Instrumentalização.) - “brainstorn” anotar ideias como trabalhar o tema.

Como professores polivalentes, ou seja, responsáveis por trabalhar todas as disciplinas nos anos iniciais, é tranquilo se fazer uma abordagem que consiga contemplar as situações do dia-a-dia dos alunos fora do ambiente escolar, no tocante as Ciência Naturais, por exemplo, a importância da fotossíntese para a vida?

– Permitir a livre expressão dos professores e listar as contribuições.

2. **Problematização:** Como trabalhar a temática Fotossíntese de forma contextualizada, vinculando com a realidade do aluno e promover a formação de conceitos?

- Explicar que após a etapa da Instrumentalização a problematização será retomada. A vinculação com um problema a ser resolvido por meio do conhecimento a ser trabalhado é indispensável para a construção do conhecimento.

3. **Instrumentalização:** Tomar por base os vídeos e conteúdo disponíveis no blog, acompanhado de sugestões de trabalho em sala, bem como utilizar o conteúdo em Power point para explanação teórica.

- Sistematizar o conhecimento com base no texto lido, filmes e conteúdos (Apêndice IV).
- Fotossíntese;
- Fluxo de Energia;
- Cadeia Alimentar e
- Energia no Universo.

4. **Catarse:** Discussão sobre quais são os conhecimentos e conceitos que precisam ser construídos em relação a fotossíntese – mediação entre o exposto nos filmes, o conteúdo dos livros didáticos utilizados e a eficácia na construção do conhecimento e do conceito.

- Permitir que os cursistas se expressem de forma a externar seu entendimento para que se possa dirimir dúvidas.
- Como vincular ao dia-a-dia do aluno o conteúdo estudado.

5. **Prática Social Final:** Como trabalhariam a fotossíntese após o sugerido e tratado MI2? Breve discussão – elucidar dúvidas. Permitir a expressão dos professores.

- Retomar a questão inicial: Por que a Fotossíntese é importante para os seres vivos? E a questão da problematização: Como trabalhar a temática Fotossíntese de forma interdisciplinar, vinculando com a realidade do aluno e promover a formação de conceitos

- Analisar sob a ótica do conhecimento adquirido a relação da fotossíntese com a manutenção da vida no planeta;
- Observar a interdependência dos sistemas mantidos pela Fotossíntese e a ação do ser humano;
- Ações que preservem os elos do fluxo de energia.

Registrar no Diário de Bordo, individualmente o que foi importante para auxiliar na Formação de Conceitos. (Apêndice I)

Vídeos:

Fotossíntese – Disponível em

<https://youtu.be/Xm9y2SvPN1U?list=PLJIIGyGTKUaMNiN-B5mwdHcfBMkp6DYLJ>

Fluxo de Energia - Disponível em <https://youtu.be/qO3yasOJgNA?list=PLJIIGyGTKUaMNiN-B5mwdHcfBMkp6DYLJ>

Cadeia Alimentar - Disponível em <https://youtu.be/FDnZCxDfsOQ>

Energia no Universo - Disponível em

<https://youtu.be/CkLiB5byhF4?list=PLJIIGyGTKUaMNiN-B5mwdHcfBMkp6DYLJ>

APÊNDICE III - ATIVIDADES MODULO INTEGRADO 2

Leitura dirigida do texto: KAWASAKI, C. S.; BIZZO, N. M. V. Fotossíntese: um tema para o ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 12, n. 11, p. 2429, 2000.

*Obrigatório

1. Identificação *

2. Quais equívocos o texto lista sobre o que é e o que faz a fotossíntese? *

3. Qual as concepções que os alunos têm sobre a fotossíntese e a nutrição das plantas? *

4. Por que é importante que tanto o professor quanto o aluno compreendam a distinção entre o alimento construtor e o alimento energético, como aportes necessários à nutrição vegetal? *

5. Como os autores descrevem a respiração e a fotossíntese? *

6. Quais as implicações de se saber o que o aluno pensa sobre o assunto, no caso a fotossíntese, para o ensino de ciências? *

APÊNDICE IV - A FOTOSSÍNTESE E O FLUXO DE ENERGIA

É verde!

A cor verde é conseguida devido a absorção de luz das regiões entre o azul e o vermelho do espectro de luz, refletindo diferentes tonalidades de verde. O conceito de clorofila foi criado em 1818 por F. Pelletier e J. B. Caveteau.

A clorofila é fundamental para o fenômeno da fotossíntese. No processo de fotossíntese, a clorofila capta a luz solar e a utiliza como fonte de energia para transformar dióxido de carbono, água e sais minerais em alimento.

Durante essa transformação, a planta libera oxigênio no ar.

Este pigmento vegetal verde é formado por uma porfirina que contém magnésio. Encontra-se principalmente nas folhas, localizado no interior de membranas altamente organizadas e densamente empilhadas (tilacoides). A clorofila apresenta-se nos cloroplastos e estruturas análogas de todos os organismos fotossintéticos ativos.

A síntese da clorofila realiza-se na presença da luz. As plantas mantidas na obscuridade não têm a cor verde. Se na planta predominarem outros pigmentos (antocianinas, carotenoides), as folhas tomam a cor azul, violeta, vermelha ou amarela. A coloração outonal das folhas é devida à decomposição da clorofila (que acontece antes da dos outros pigmentos).

Vamos extrair a clorofila:

Colocar as folhas verdes dentro do pote com álcool.

Alguns dias depois o álcool começa a ficar verde e a folha amarela.

O objetivo dessa atividade é mostrar para os alunos que dentro da folha tem uma "tinta" que é um pigmento e é chamado de clorofila e que essa substância auxilia a nutrição da planta.

Processo

Por meio deste processo, a planta produz seu próprio alimento constituído essencialmente por glicose. À medida que a planta produz glicose, ela elimina oxigênio.

A glicose é utilizada pela planta na realização de suas funções metabólicas, ou seja, ela é o seu principal combustível, sem ela, seria impossível manter suas funções vitais.

O processo de formação da glicose se dá por meio de reação química, e esta, somente é possível devido à transformação da energia solar em energia química.

A clorofila faz parte de nossa dieta sempre que ingerimos vegetais, especialmente os verdes. Como regra usual, quanto mais verdinha a planta for, mais ela contém clorofila. Por isso, sinte-se livre para abusar de ervas e vegetais verdes como couve, espinafre, acelga, brócolis, salsa, agrião, rúcula, além de spirulina ou chlorella, que possuem altas concentrações de clorofila.

O processo de cozimento ou desidratação causa mudanças químicas na estrutura da clorofila.

Sopas instantâneas, condimentos ou alimentos secos possuem menor quantidade da substância.

Com o aumento da temperatura empregada, a concentração de clorofila diminui.

O pH natural do vegetal diminui e a cor verde escura da clorofila, para evitar esse processo, e manter a cor escura dos vegetais, você pode cozinhá-los rapidamente ou acrescentar bicarbonato de sódio durante sua preparação.

O suco de clorofila é muito popular e você provavelmente já viu para vender nas casas de suco do seu bairro. Ele é rico em fibras e por isso oferece saciedade, auxiliando em dietas. As fibras causam uma melhoria dos níveis de glicemia e do perfil lipídico no sangue. Uma alimentação rica em fibras ajuda no combate à diabetes e no controle do colesterol alto. O suco ainda auxilia na digestão e no trânsito intestinal.

Para entendermos a transferência de energia dentro de um ecossistema é a primeira lei fundamental da termodinâmica é essencial: **“A energia não pode ser criada nem destruída e sim transformada”**. Como exemplo ilustrativo desta condição, pode-se citar a luz solar, a qual como fonte de energia, pode ser transformada em trabalho, calor ou alimento em função da atividade fotossintética; porém de forma alguma pode ser destruída ou criada.

Outro fato importante é que a quantidade de energia disponível diminui à medida que é transferida de um nível trófico para outro. Assim, nos exemplos dados anteriormente de cadeias alimentares, o gafanhoto obtém, ao comer as folhas da árvore, energia química; porém, esta energia é muito menor que a energia solar recebida pela planta. Esta perda nas transferências ocorrem sucessivamente até se chegar aos decompositores.

Conceito :**Fotossíntese e o Fluxo de Energia, manutenção da vida.**

Transdisciplinaridade e Interdisciplinaridade

Relações:

Cadeia e Teia alimentar: **Para entender o funcionamento de qualquer ecossistema, é essencial compreender as relações de alimentação que nele ocorrem.** As relações de alimentação demonstradas entre os grupos de organismos podem ser estudadas pela análise das **cadeias e teias alimentares**.

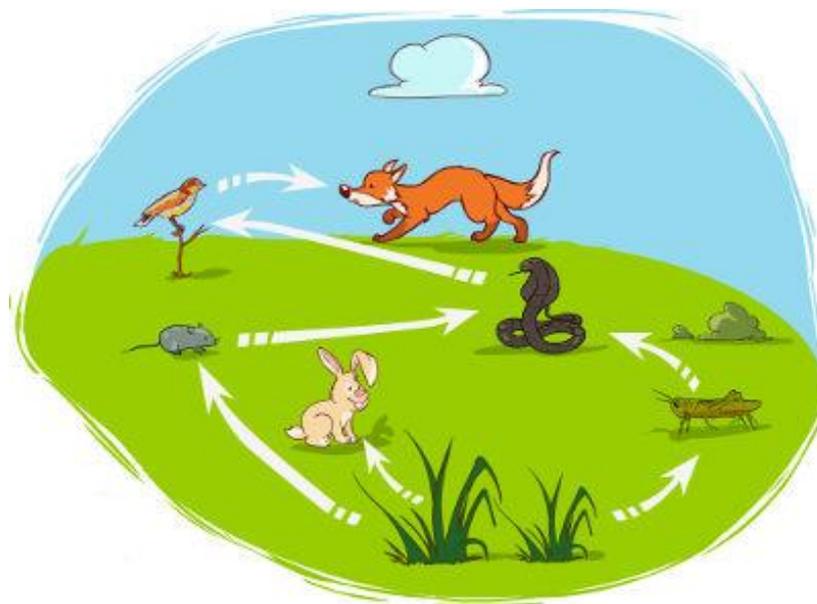
Equilíbrio

O equilíbrio ecológico depende diretamente da interação, das trocas e das relações que os seres vivos estabelecem entre si e com o ambiente.

Os seres respiram, vivem sobre o solo ou na água, obtêm alimento, aquecem-se com o calor do Sol, abrigam-se, reproduzem-se, morrem, se decompõem etc. Nesses processos, o ar, o solo, a água e a luz solar interagem de forma intensa com as plantas, os animais e os demais seres vivos. Essa interação garante a dinâmica vida da biosfera.



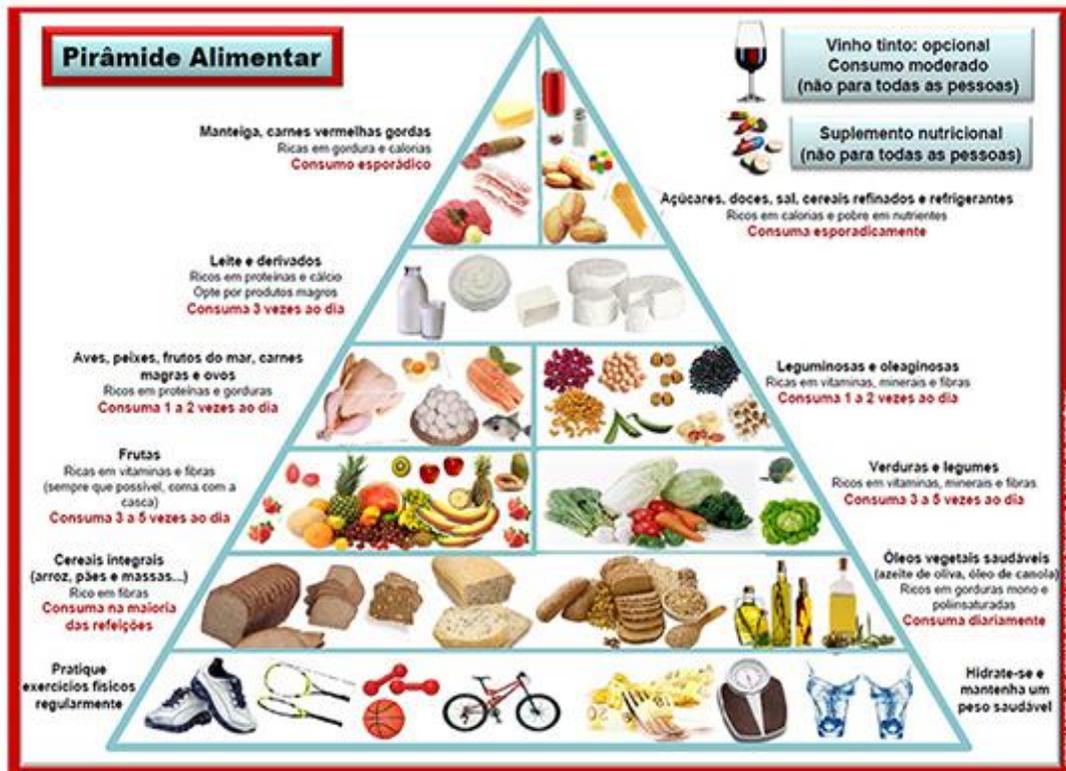
Fonte: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/cadeia-teia-alimentar.htm>



Fonte: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/cadeia-teia-alimentar.htm>

- Poluição;
- Desmatamento;
- Ocupação desordenada do espaço;
- Agricultura orgânica e os efeitos dos agrotóxicos;
- Boa alimentação.

– Alimentação Saudável



Fonte: <http://endocrinosauade.com/2011/04/piramide-alimentar/>

O que é Agricultura Saudável?

- “A agricultura tradicional faz uso dos insumos químicos para o desenvolvimento mais ágil do cultivo, uso de máquinas pesadas e técnicas de melhoramento genético, ou seja, a agricultura tradicional utiliza qualquer técnica para que os resultados sejam quantidade e custo baixo.
- A agricultura saudável é a forma de cultivo mais preocupada com a saúde dos seres humanos e por isso é um tipo de agricultura que se desenvolve com culturas livres de agrotóxicos, etc...”
- A preservação ambiental é uma preocupação crescente por parte das pessoas, organizações e governo. Desde os anos 60, a atividade de organizações de proteção do meio ambiente vem atuando em favor da preservação ambiental, para tentar garantir que tenhamos um planeta ambientalmente mais sustentável. A preservação ambiental é um dever de todas as pessoas.

Algumas dicas com o meio ambiente.

- **Conheça o problema:** como você poderá preservar o planeta se não souber qual é o problema da degradação ambiental? Se informe sobre o que polui, o que é prejudicial e o que não é. O portal sustentabilidade do esobre, é uma ótima fonte de conhecimentos sobre o que podemos fazer para preservar nosso planeta.

- **Transporte:** um dos principais impactos que nós, seres humanos, temos no planeta é a maneira como nos movimentamos. O desperdício de energia que acontece em nossos carros e outros meios motorizados é imenso. Procure ir a pé até a padaria, em vez de tirar o carro da garagem. Utilize o transporte público, se este for utilizável (em alguns casos, além da violência, não há qualidade de transporte público). Pressione o seu governo local para a construção de ciclovias, e melhora do transporte público.
- **Energia elétrica:** se for possível, considere a ideia de utilizar painéis solares em sua casa, para o chuveiro. Desligue as luzes em ambientes em que não tem ninguém. Acho impressionante como as pessoas tem o mal hábito de deixar luzes ligadas na casa inteira.
- **Água:** mesmo em regiões onde a água potável ainda é abundante, é importante evitar o desperdício. Água limpa é um bem precioso, que deve ser poupado. Se todo mundo diminuir 2 minutos do tempo de banho, podemos poupar milhões de litros de água diariamente, somente no Brasil.
- Entretanto há que se ter em mente que ações como essas não são suficientes para resolver o problema ambiental existente no Planeta, uma vez que a situação extrapola questões de preservação de mananciais, exploração, tratamento de água e controle da industrialização global.

7.3 Módulo Integrado 3 – Ação do homem – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)

Quadro: Sequência explicativa do módulo

Módulo Integrado 3: Proposta Didática			
Conteúdos, metodologia, recursos, objetivos e conhecimento construído			
CONTEÚDOS	METODOLOGIA - ESTRATÉGIA DIDÁTICA	RECURSOS	OBJETIVOS /INTENCIONALIDADE
<p>O homem modifica seu meio, CTSA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Processos de desertificação; - O “Progresso” e o problema da falta de água; - O homem e o lixo – Consumismo; - Preservação da vida. 	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo Focal; - Corrente Sociointeracionista; - Tendência Materialismo histórico; - Método: Pedagogia Histórico Crítica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Texto; - Utilização de vídeos; - Filmadora; - Diário de “Bordo” do curso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Promover a compreensão do conteúdo envolvido com foco na Formação do Conceito da ação do homem e a vida na terra -a relação com a realidade do Aluno. - Analisar a utilização da Pedagogia Histórico Crítica como ferramenta para desenvolver Conceitos nos alunos, vinculando com a vida além-muro escolar.
<p>Conhecimento construído: Ação do Homem e a manutenção da vida no planeta – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).</p>			

Fonte: A autora (2017).

Detalhamento da Módulo Integrado 3: A Desertificação, o “progresso” e a falta de água, produção de lixo e o consumismo, a preservação da vida.

Duração: Aproximadamente 220 minutos

1. Prática Social Inicial:

- Iniciar pelo debate da Leitura Dirigida o texto do professor Gasparin (**Tarefa à distância realizada para o Módulo Integrado 3**): Com base na leitura do texto e nos vídeos disponíveis no blog, realizada a atividade no blog como suporte para P.S.I e etapa da Instrumentalização;
- Realizar brainstorm - como propor atividades em sala de aula, para que o aluno alcance a compreensão da sua realidade e como pode influir nela, principalmente em questões que envolvam o progresso, a sociedade e o meio ambiente?
- Durante a troca de ideias listar as contribuições dos cursistas sobre como ligar o conhecimento sistematizado e a realidade do aluno além-muro escolar.

2. Problematização: Como trabalhar a abordagem CTSA dentro de sala de aula abrangendo as Ciências Naturais?

- Explicar que após a etapa da Instrumentalização a problematização será retomada. A vinculação com um problema a ser resolvido por meio do conhecimento a ser trabalhado é indispensável para a construção do conhecimento.

3. Instrumentalização: Com base nos vídeos e conteúdo trabalhado na exposição teórica (Apêndice VI), acompanhado de sugestões de trabalho em sala, realizar:

- Exposição teórica dirimindo dúvidas em relação ao texto e aos conteúdos apresentados.
- Abordar os conhecimentos da ação do homem sob o aspecto da CTSA na apresentação de Power point, abrangendo o processo de desertificação, poluição, consumismo e a falta d'água.

4. Catarse: Discussão sobre quais são os conceitos que precisam ser construídos – mediação entre o exposto nos filmes, o conteúdo dos livros, eficácia na construção do conceito - Ação do Homem e a manutenção da vida no planeta - CTSA.

- Permitir que os professores se expressem de forma a complementar entendimentos e dirimir dúvidas.
- Discutir sugestões sobre como vincular ao dia-a-dia do aluno o conteúdo estudado.

5. Prática Social Final: Quais seriam as mudanças necessárias na prática docente para trabalhar a abordagem CTSA desenvolvendo o conceito de que a ação do homem influi diretamente no ambiente.

- Após o visto nesse MI3, retomar a problematização “Como trabalhar a abordagem CTSA dentro de sala de aula abrangendo as Ciências Naturais?”.

Registrar no diário de bordo, individualmente, o que foi importante para auxiliar na Formação de Conceitos. (Apêndice I)

Referências:

Vídeos:

O “Progresso” e o a falta de água: Disponível em <https://youtu.be/9v0kxhcWViY>

Guerra D'água: Disponível em <https://youtu.be/P7SntBpPhLE>

O Ser Humano, o Lixo: Disponível em https://youtu.be/9UiF2NF1_fE

Consumismo: Disponível em https://youtu.be/5XqfNmML_V4

Preservação da Vida:

Reciclar: Disponível em <https://youtu.be/1Jks8tPJdAk>

Exemplo de preservação: Disponível em <https://youtu.be/blEA-MIVIB8>

Apêndice V - ATIVIDADES MODULO INTEGRADO 3

Leitura dirigida do texto: GASPARIN, J. L.; PETENUCCI, M. C. **Pedagogia histórico crítica**: da teoria à prática no contexto escolar, 1984. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-8.pdf>. Acesso em 25 de abril de 2017.

*Obrigatório

1. Identificação *

2. Os autores entendem que as tendências pedagógicas podem ser um caminho para esta superação, por que? *

3. Como o texto explica a Pedagogia Histórico-Crítica ser chamada de Histórico-Crítica por Saviani? *

4. Como o texto explica o processo do movimento do Método Dialético? *

5. Em acordo com o texto explique a afirmação "o homem é compreendido como um ser histórico, construído por meio de suas relações com o mundo natural e social".

6. Como o texto explica a relação entre os conceitos espontâneos e os conceitos científicos? *

7. Explique os passos da Pedagogia Histórico Crítica em acordo com o texto. *

APÊNDICE VI - AÇÃO DO HOMEM- CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE – CTSA

- Processo de desertificação
- A desertificação é caracterizada como o processo de degradação da terra nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes das atividades humanas ou de fatores naturais (variações climáticas). Esse conceito foi elaborado durante a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação.
- Esse fenômeno afeta, aproximadamente, 60.000 quilômetros quadrados de terras por ano em diversas partes do planeta. As diversas atividades humanas, realizadas de forma insustentável, têm provocado drásticas reduções da vegetação e da capacidade produtiva do solo. Entre as principais causas responsáveis pela desertificação estão:
 - Desmatamento de áreas com vegetação nativa;
 - Uso intenso do solo, tanto na agricultura quanto na pecuária;
 - Práticas inadequadas de irrigação;
 - Mineração.

As principais consequências da desertificação são:

- Eliminação da cobertura vegetal;
- Redução da biodiversidade;
- Salinização e alcalinização do solo;
- Intensificação do processo erosivo;
- Redução da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos;
- Diminuição na fertilidade e produtividade do solo;
- Redução das terras agricultáveis;
- Redução da produção agrícola;

Desenvolvimento de fluxos migratórios.

Aquecimento Global

- O **aquecimento global** é usualmente definido como um processo de aumento das temperaturas médias nos oceanos e atmosfera. Sua principal causa seria o desenvolvimento acelerado da sociedade, que tem por consequência altíssimos índices de queima de combustíveis fósseis para obtenção de energia, além de outras atividades humanas que também ocasionam a emissão de gases de efeito estufa (GEE)
- O famoso efeito estufa, portanto, é super natural, e vem se repetindo no Planeta desde seu surgimento no Universo. Sendo assim, pode-se afirmar que ele é essencial para a preservação da existência na Terra. Sem sua atuação, o frio seria tão insuportável - 33°C a menos -, que nenhuma criatura conhecida resistiria.
- O problema é que os gases do efeito estufa têm se proliferado pela poluição, com grande velocidade, provocando um excesso de temperatura configurado como mudança climática.

– A Poluição, O Lixo e o Consumismo.

Produção de lixo no Brasil é cinco vezes maior que o crescimento populacional.

- Se a produção de lixo seguir o fluxo atual, a pesquisa do IBGE pode não ser mais útil por muito tempo, isso porque de 2003 a 2014 a geração de lixo no Brasil apresentou um aumento de 29%, segundo o levantamento divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe). A taxa é cinco vezes maior que o crescimento populacional no período, que foi de 6%. Ainda segundo o levantamento, apenas 58,4% dos resíduos foram destinados para os aterros sanitários, o restante teve como destino os lixões e aterros sanitários, locais considerados inadequados por oferecerem riscos ao meio ambiente e à saúde.
- Segundo a obra **Reflexões e Práticas em Educação Ambiental: discutindo o consumo e a geração de resíduo**, organizada por Juscelino Dourado e Fernanda Belizário, no cotidiano, poucas pessoas associam o ato de comprar um produto ou de utilizar um serviço com os resíduos que essa ação pode gerar. O livro aponta a falta de conhecimento do ciclo de vida de cada produto como um dos principais fatores do aumento na produção de resíduos sólidos. Confira abaixo uma imagem demonstrativa de todo o processo pelo qual um produto passa antes da compra e após o descarte:

Na fábrica, a produção dos itens que irão para as casas das pessoas demanda energia elétrica, água e diversos materiais.



O transporte dos itens até os supermercados próximos às casas demanda mais energia. Após o uso, normalmente curto, os materiais são descartados.



Então, estes materiais acabam no lixo, sem possibilidade de reaproveitamento. Nos aterros, lixões e outros, o resíduo continua gerando gastos.



Ciclo de Vida de Produto – Aberto

- O Ciclo de Vida de Produto é considerado Aberto quando a destinação final é igual a disposição final que normalmente se dá em lixões ou aterros. Neste tipo de sistema, todos os recursos naturais antes utilizados na fabricação de produtos que agora se tornaram resíduos não são aproveitados e acabam sendo lançados na natureza sem nenhuma forma de tratamento.
- Este tipo de sistema é normalmente encontrado em países com extrema falta de consciência ambiental. Infelizmente o Brasil em sua grande maioria ainda se encaixa no perfil desses países.

Ciclo de Vida de Produto – Fechado

- O Ciclo de Vida de Produto é considerado Fechado quando a destinação final dos resíduos visa o aproveitamento máximo dos resíduos, os transformando em matéria prima secundária.
- Esse sistema é mais utilizado em países que normalmente não possuem tantos recursos naturais ou que já esgotaram suas fontes sendo obrigados a importar matéria prima de outros países para sua produção local.

10 passos para agir bem com a água:

- **Mudando alguns hábitos você pode ajudar a preservar a água do mundo**
- A água, esse importante patrimônio da humanidade, encanta e preocupa. O encanto surge ao se contemplar esse universo maravilhoso, o das **águas doces e salgadas**. Quanto à preocupação, ela aparece logo em seguida. Porque algo precisa ser feito, a mostra alerta a todo o momento, para **preservar** esse patrimônio prestes a ser destruído. É urgente **alterar hábitos**, hábitos simples e perigosos, eles que já estão integrados em nosso dia a dia. E fazer com que todos, de pais a amigos e conhecidos (professores incluídos), sigam o exemplo.

Por onde começar? Eis algumas dicas:

1. Vou fechar a torneira durante a ducha, enquanto passo o sabonete no corpo.
2. Vou agir igual, quando escovo os dentes - não faz sentido algum ficar vendo a água escorrer durante a escovação.
3. Vou jogar o lixo no lixo - e não dentro da privada, evitando assim o uso da descarga.
4. Vou checar se a descarga está regulada, jeito simples de economizar água.
5. Vou parar de jogar na rua o que tenho nas mãos: basta chover para que esse lixo seja levado pela água para o bueiro, onde o lixo ganha volume e provoca alagamento.
6. Vou conversar com a vizinha e tentar convencê-la sobre o desperdício que é lavar a calçada. Porque a calçada não precisa de água, mas o planeta sim.
7. Vou mostrar ao meu pai que o carro pode ser lavado com a medida de água de um balde, o que evita usar a mangueira livremente.
8. Vou sugerir à minha mãe desviar a água da máquina de lavar para o tanque e, com ela, lavar o quintal.
9. Também vou mostrar para ela que a água usada para lavar frutas e legumes serve depois para molhar as plantas.
10. Vou mudar essa história de evitar o desperdício só em casa. Água é um bem coletivo - seja onde for, se estou gastando à toa, o resultado será negativo para todos nós

Entretanto é preciso se ter em mente que ações como essas não são suficientes para resolver o problema ambiental existente, uma vez que a situação extrapola questões de preservação de mananciais envolve exploração, tratamento de água e controle da industrialização global.

Como os problemas ambientais são causados pelo esgotamento que as atividades humanas vêm causando a natureza alguns autores passaram a incorporar ao enfoque CTS as questões ambientais passando a utilizar a sigla CTSA. A questão ambiental é uma preocupação cada vez mais presente em toda a sociedade e é uma realidade com a qual o ser humano precisa aprender a conviver. Isso implica na necessidade de um ensino voltado para essa temática, que venha contribuir para a formação de sujeitos críticos que busquem a preservação da vida do planeta e melhores condições sociais para a existência humana. (VASCONCELLOS; SANTOS, 2008)

O CONSUMISMO – Um projeto a ser trabalhado com os pais

- As características de um consumista são as mesmas em qualquer lugar do mundo, eles **compram para substituir ou compensar algum problema, como por exemplo, a saúde, da família, a perda de um ente querido**, etc.
- E como estamos tratando de crianças, devemos ensiná-las que não se pode ter tudo, e o bom é aprender isso desde cedo. Para se ter uma coisa, perde-se outra, a vida é assim. Não adianta querer dar tudo para uma criança porque mais cedo ou mais tarde, a vida vai ensinar isso e como a criança não está preparada vai sofrer muito mais.
- Muitos pais confundem amor com ceder a todos os caprichos dos pequenos. É como se fosse uma forma de compensar, em alguns casos, a ausência diária, a falta de tempo de ficar com os filhos. Na verdade o que a criança está pedindo é atenção e carinho, e não presente. Por isso é comum uma criança receber o presente que tanto desejava e depois de poucos dias, desejar intensamente outra coisa. Desejam preencher um vazio que brinquedo algum tem capacidade de substituir.
- Na era moderna, o Natal, a Páscoa e outras datas que deveriam ter um sentido mais bonito e verdadeiro, tornam-se uma época de intenso consumismo.
- Queremos alertar que os presentes e objetos que as crianças avidamente consomem, produzem um prazer rápido e superficial. A emoção torna-se instável e ansiosa. Passados alguns dias, perdem o prazer pelo que consumiram e procuram outros objetos para tentar satisfazê-las, gerando um mecanismo que tem princípios semelhantes com a dependência das drogas. A felicidade se torna uma miragem para elas.

Proteção Mata Ciliar e Nascentes;

Consumo Consciente;

Reciclar, Reutilizar e Reduzir.

- Conteúdos de Geografia;
- Sociologia;
- Ciências Naturais.

Referências:

<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/desertificacao.htm>

<http://www.comunitexto.com.br/consumo-exagerado-e-poluicao/#.WIZM7BsrJkg>

<http://www.portalresiduossolidos.com/ciclo-de-vida-de-produto-aberto-ou-fechado/>

<http://educarparacrescer.abril.com.br/comportamento/preservar-a-agua-621975.shtml>

<http://www.infoescola.com/geografia/aquecimento-global/>

7.4 - Módulo Integrado 4 – Produção de Energia Elétrica

Quadro: Sequência explicativa do módulo

Módulo Integrado 4: Proposta Didática			
Conteúdos, metodologia, recursos, objetivos e conhecimento construído			
CONTEÚDOS	METODOLOGIA - ESTRATÉGIA DIDÁTICA	RECURSOS	OBJETIVOS /INTENCIONALIDADE
Produção de Energia: -Fontes de Energia e o meio ambiente: - Hidroelétrica; - Eólica; - Nuclear; - Solar.	- Grupo Focal; - Corrente Sociointeracio-nista - Tendência Materialismo histórico - Método: Pedagogia Histórico Crítica.	- Texto; - Utilização de vídeos; - Filmadora; - Diário de Bordo do curso.	- Promover discussão para o docente compreender o que está envolvido na Formação do Conceito e a relação com a realidade do Aluno. - Discutir a importância da questão dos conceitos cotidianos na alfabetização científica nos anos iniciais.
Conceito construído: Ser humano agente de mudança e conservação do meio.			

Fonte: A autora (2017).

Detalhamento da Módulo Integrado 4: – Produção de Energia

Duração: Aproximadamente 220 minutos

1. Prática Social Inicial:

- Debater o texto LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: Eder, 1999. (**Tarefa à distância realizada para o Módulo Integrado 4**): Com base na leitura do texto e nos vídeos disponíveis no blog, realizar a atividade como suporte para P.S.I e etapa da Instrumentalização.
- No Módulo 4, tem-se o conteúdo de Produção de Energia e com a abordagem das diversas formas de produção e a relação com o meio ambiente.
- Permitir que os docentes se expressem livremente sobre como construir conceitos e formar conceitos em Ciências Naturais – Produção de Energia, de forma a vincular com o dia a dia do aluno.

2. Problematização: Quais aspectos devemos considerar no processo de construção de conhecimento e de formação de conceitos em ciências nos anos Iniciais?

- Explicar que após a etapa da Instrumentalização a problematização será retomada. A vinculação com um problema a ser resolvido por meio do conhecimento a ser trabalhado é indispensável para a construção do conhecimento.

3. Instrumentalização:

- Com base nos vídeos assistidos na atividade à distância, promover a sistematização do conhecimento em relação à produção de energia elétrica.
- Apresentar construção de conhecimentos e formação de conceitos para os Teóricos Piaget, Vygotsky e Vergnaud, apresentação de Power point, vinculando ao conteúdo que é as diversas produções de energia.

4. Catarse: Discussão sobre quais são os conhecimentos e conceitos que precisam ser construídos – mediação entre o exposto nos vídeos, o conteúdo dos livros sobre a produção de energia elétrica relacionada à teoria exposta na instrumentalização - **Ser humano agente de mudança e conservação do meio.**

- Permitir que os professores se expressem de forma a complementar entendimentos.
- Abordar ideias como vincular ao dia-a-dia do aluno o conteúdo estudado e o abordado nos Módulos do Curso.

5. Prática Social Final: Como, individualmente, vê hoje a construção de conhecimentos e formação de conceitos em Ciências Naturais e a importância da presença desta prática nos anos iniciais?

- Registrar no diário de bordo, individualmente, o que foi importante para auxiliar na Formação de Conceitos. (Apêndice I);
- Avaliação Final do Curso mediante debate e preenchimento do questionário no Blog.

Vídeos:

Fontes de Energia Renovável, Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=ssypo7hJVA4&feature=youtu.be>

Fontes de Energia Não-Renovável, Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=Sg2ihWBm_Vs&feature=youtu.be

Hidroelétrica, Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=3xshEp2AIBY&feature=youtu.be>

Eólica, Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=6Fc3V0-ZA7k&feature=youtu.be>

Nuclear, Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=AmKfL_ixWPY&feature=youtu.be

Solar, Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=IAQD7NJjGvk&feature=youtu.be>

Referências

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart, and Winston. 1968.

BECKER, F.. **O caminho da aprendizagem em Jean Piaget e Paulo Freire: da ação à operação**. Local: Editora Vozes, 2011.

BRONCKART, J., SCHNEUWLY, B., **Vygotsky Aujourd'hui**. Delachaux et Niestlé, 1985.

GASPARIN, J. L.; PETENUCCI, M. C. **Pedagogia histórico crítica: da teoria à prática no contexto escolar**, 1984. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-8.pdf>. Acesso em 25 de abril de 2017.

GASPARIN, J. **Uma didática para a pedagogia Histórico-Crítica**. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

KAWASAKI, C. S.; BIZZO, N. M. V. Fotossíntese: um tema para o ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 12, n. 11, p. 24-29, 2000.

LOPES, A. R. C.. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: Eder, 1999.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D., Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.3, n.1, p. 37-50, março de 2001.

PIAGET, J. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos, 1977.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

SAVIANI, D. **Educação**: do senso comum a consciência filosófica. 18. ed. Revista, Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

_____. **Escola e democracia**. 32. Ed. Campinas, Autores associados, 1999.

SILVA, S.V.; LORENZETTI, L; Formação de conceitos nos anos iniciais: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPCS, In: V Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, **Anais ...** 2016, Ponta Grossa, Pr.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis: Vozes, 2006.

VASCONCELLOS, E. S. de; SANTOS, W. L. P. dos. Educação ambiental por meio de tema CTSA: relato e análise de experiência em sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, **Anais ...**, 2008.

VASCONCELLOS, C. dos S. Construção do conhecimento em sala de aula. **Cadernos Pedagógicos do Libertad**, Artes Médicas, 1993.

VEIGA, L; GONDIM, S. M. G. A utilização de métodos qualitativos na ciência política e no marketing político. **Opinião Pública**, v. 7, n. 1, p. 1-15, 2001.

VERGNAUD, G. **Lev Vygotski**: pedagogo e pensador do nosso tempo. Tradutora Ayallaa Aguiar. Porto Alegre: GEEMPA, 2002.

_____. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble, 10, p. 133-169, 1990.

_____. **Lev Vygotski**: Pedagogo e Pensador do Nosso Tempo. Tradutora Ayallaa Aguiar. Porto Alegre: GEEMPA, 2004. V. 1.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. . Tradução Paulo Bezerra – 2ª Ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra – 2ª Ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

_____. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1996.

WACHOWICZ, L.A. **O método dialético na didática.** Campinas, Papirus.1989

APÊNDICE VII - ATIVIDADES MODULO INTEGRADO 4

Leitura dirigida do texto: LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999 CAP. IV

*Obrigatório

1. Identificação *

2. Os que as pesquisas na área de Ensino têm mostrado sobre o conhecimento cotidiano? *

3. Como organizamos nosso conhecimento cotidiano? *

4. Como afirma Agnes Heller, o saber cotidiano é sempre e somente opinião (doxa), nunca episteme (ciência e filosofia). Explique em acordo com o texto. *

5. O conhecimento cotidiano não é estático, mas a forma como se processa a incorporação de conceitos científicos pela esfera da cotidianidade não é tão simples quanto pode parecer à primeira vista. O que entende por esta afirmação em acordo com o texto. *

6. Como o texto explica o senso comum? *

7. Em acordo com o texto o que são saberes populares? *

8. "À medida que a sociedade se torna mais complexa, que a tecnologia invade nosso cotidiano de maneira avassaladora, o mínimo de saber cotidiano exigido pelas relações sociais se modifica". Neste contexto qual o papel da escola? *

APÊNDICE VIII - FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM PIAGET, VYGOTSKY E VERGNAUD

Introdução

- Várias são as possibilidades teóricas para compreender o processo de formação de conceitos, destacando-se os trabalhos de Bakhtin, Driver, Giordan, Girault, Gowin, Hanesian, Johnson, Luria, Mercer, Morin, Mortimer, Novak, Posner, Scott, Ausubel e Lakoff. Entretanto, neste trabalho, toma-se como parâmetro os referenciais teóricos de Vygotsky (1996), Piaget (1999) e Vergnaud (1990).
- É por meio dos pensamentos pré-estabelecidos e dos conhecimentos oriundos das relações sociais do aluno que o professor auxilia na construção conceitual nos limites científicos e intelectuais (VERGNAUD, 1990). O professor ao entender a ação ativa da criança sobre os objetos como construtor da história e na troca com seu entorno (PIAGET, 1999) e ao reconhecer a existência da estrutura cognitiva que abstrai e forma conceitos expressa em ação à contextualização social defendida por Vygotsky (1996).

Vygotsky

Por certo, antes da entrada na escola as crianças iniciam a aquisição de conceitos. Vygotsky (1996) demonstrou que há três fases básicas na trajetória da formação de conceitos.

[...] o aprendizado das crianças começa muito antes delas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades – elas tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho. Conseqüentemente, as crianças têm a sua própria aritmética pré-escolar, que somente psicólogos míopes podem ignorar (VYGOTSKY, 1996, p. 94).

Acrescenta:

- “A aprendizagem da criança começa, em suas fases iniciais bem antes da aprendizagem escolar. A aprendizagem escolar não começa jamais sobre uma tábula rasa. Toda aprendizagem da criança na escola tem uma pré-história. A criança, por exemplo, a estudar aritmética na escola, mas bem antes de entrar na escola ela já adquiriu uma certa experiência a respeito das quantidades [...] É uma constatação empírica, muitas vezes verificada e indiscutível, que a aprendizagem está em relação com o nível de desenvolvimento da criança. [...] Podemos tranquilamente tomar como ponto de partida o fato fundamental e incontestável de que existe uma relação entre determinado nível de desenvolvimento e a capacidade potencial de aprendizagem”.
- A primeira fase é denominada de **Agregação desorganizada**, caracteriza-se como amontoados vagos de objetos desiguais com fatores perceptuais que são irrelevantes e com o predomínio do sincretismo. Vygotsky (1996) chama a atenção para o fato de que uma criança de três anos e um adulto podem se

entender, porque partilham de um mesmo contexto e utilizam um grande número de palavras com o mesmo significado, mas baseadas em operações psicológicas diferentes (características concretas/significações abstratas); isso significa que o conceito no sentido real não está desenvolvido.

- Na segunda fase denominada de **Pensamento por complexos**, os objetos associam-se não apenas devido às impressões subjetivas da criança, mas também devido às relações concretas e factuais que de fato existem entre esses objetos, podendo, entretanto, mudar uma ou mais vezes durante o processo de ordenação. Tais características selecionadas podem parecer irrelevantes para os adultos (VYGOTSKY, 1996).
- Na terceira fase denominada de **Pensamento conceitual**, o grau de abstração deve possibilitar a sincronia da generalização e da diferenciação. Nesta fase, há a tomada de consciência da atividade mental, internalizando o que é essencial do conceito e na apreensão de que ele faz parte de um sistema. Primeiro, formam-se os conceitos potenciais, com base no isolamento de certos predicados comuns, e depois os verdadeiros conceitos. Essa abstração vai ocorrer na adolescência (VYGOTSKY, 1996).
- Vygotsky (1996) aborda os processos cotidianos, a experiência individual da criança e a aprendizagem em sala de aula como contributos para a formação de dois tipos de conceitos, os conceitos espontâneos e os conceitos não-espontâneos, que se relacionam e se influenciam constantemente.
- Nesse sentido, Luria (1987) entende que os conceitos espontâneos e os conceitos não-espontâneos não se conflitam; pertencem a um mesmo processo, mesmo que se desenvolvam sob condições externas e internas diferentes e sejam causados por problemas diferentes. Na verdadeira formação de conceitos é importante unir e separar, a síntese deve combinar-se com a análise.

Para Vygotsky (2010) a tomada de consciência tem participação ímpar na construção do conceito científico e deve necessariamente produzir a verbalização. Ele toma Claparède ao expressar que a consciência de semelhança aparece depois da consciência da diferença, uma vez que é a diferença que provoca um confronto com o que se sabe e traz em seu bojo a tomada de consciência. Vygotsky explica a tomada de consciência:

[...] tomar consciência de alguma operação significa transferi-la do plano da ação para o plano da linguagem, isto é, recriá-la na imaginação para que seja possível exprimi-la em palavras. Esse deslocamento da operação do plano da ação para o plano do pensamento conjuga-se com a repetição daquelas dificuldades e daquelas peripécias que acompanham a assimilação dessa operação no plano da ação. (VYGOTSKY, 2010 p. 275)

Vygotsky (2010) segue com a ponderação sobre que “o desenvolvimento consiste em que a tomada de consciência e a assimilação não são inerentes apenas à fase superior de desenvolvimento de alguma função” (p.286) e explica:

[...] Para tomar consciência é necessário que haja o que deve ser conscientizado. Para assimilar, é necessário dispor daquilo que deve ser subordinado à nossa vontade. [...] Assim, uma certa maturidade da percepção e da memória já ocorre no limiar da idade escolar e faz parte do número de

premissas básicas de todo o desenvolvimento psíquico ao longo de toda essa idade (VYGOTSKY, 2010 p. 286)

A conclusão a que chega este teórico é que o conceito é impossível sem as palavras, o pensamento conceitual é impossível sem o pensamento verbal, assim explica:

[...] o elemento novo, o elemento central de todo este processo, que se é levado a considerar como a causa produtiva da maturação dos conceitos é “o emprego específico da palavra”, a utilização funcional do sinal como meio de formação de conceitos (VYGOTSKY, 2010 p. 207).

Refleta:

Como professor, como posso auxiliar essa construção de conhecimentos e formação de conceitos em ciências naturais em acordo com o exposto por Vygotsky?

Piaget

- Segundo Piaget (1999), a criança edifica seu conhecimento por meio da experiência ativa, ela vivencia os objetos sem formar conceitos, pois estes só aparecerão mais tarde.
- Por meio da experiência corporal, a criança conhece os objetos com sua ação sobre ele. Isto é, a criança atua sobre ele e o manipula, descobre as propriedades materiais que podem ser observadas por meio da visão e da manipulação de tais objetos.
- Com certo nível de abstração, a criança descobre as propriedades físicas de um objeto, mas para solidificar esse conceito, precisa de uma estrutura organizada da inteligência.
- Piaget (1999) tinha interesse na formação de conceitos nas crianças, encadeando a noção infantil de realidade (conceitos espontâneos) e as noções adquiridas na relação com os adultos, entende que estes dois seguimentos formam conceitos.
- Becker (2010) ao estudar Piaget menciona que a Formação de Conceitos está vinculada à **Tomada de Consciência:**

“[...] a passagem – **da ação à operação** – é prene de transformações mediante a tomada de consciência o pré-conceito e a intuição são superados pelo conceito; a ação, libertando-se dos limites perceptivos (mas ainda não dos objetos concretos), coordena-se nas várias modalidades de transformação (inversão, reciprocidade), possibilitando a compreensão que, por sua vez, transfigura a própria ação a ação que determinava, nos níveis anteriores, a compreensão e o conceito (pré-conceito), passa a ser determinada por esses e, por isso mesmo, completamente transformada: a operação representativa, conceitual, fornece uma “programação de conjunto”, superando os “planos restritos provisórios” da ação material e pré-operatória. (BECKER, 2011, p. 147-148)

[...] Se, por um lado, foi a ação sensório motora e pré-operatória que originou todas essas transformações, por outro lado, estas transformações

reestruturam completamente aquela ação: é a própria ação, que, interiorizando-se, transformou-se em operação” BECKER, 2011, p. 148

IMPORTANTE:

[...] Se a atividade conceitual originária de outras formas mais elementares de atividade, construídas mediante tomadas de consciência e abstrações reflexivas (que também são formas de atividade do sujeito), constitui um contrassenso conceber uma aprendizagem à margem desse processo ou contra ele. Assim, uma aprendizagem, conforme Piaget, será entendida sempre como um produto de uma relação ativa entre sujeito e o objeto (ou entre sujeitos), entre ação e reflexão, entre teoria e prática, portanto, como uma relação eminentemente transformadora da realidade. (BECKER, 2010, p. 148).

Para Piaget (1977, p. 199):

[...] enquanto se deflagra a consciência em função do objetivo e da ação assimiladora “o esquema se torna conceito”, ainda que continuando esquema, “ e a assimilação se faz representativa, isto é, suscetível de evocações em extensão”.

Acrescenta Piaget (1977, p. 198):

[...] a tomada de consciência, parte da **periferia (objetivos e resultados)**, orienta-se para as regiões **centrais da ação** quando procura alcançar o mecanismo interno desta: reconhecimento dos meios empregados, motivos de sua escolha ou de sua modificação durante a experiência.

[...] Assim, por meio de um vai e vem entre o objeto e a ação, a tomada de consciência aproxima-se por etapas do mecanismo interno do ato e estende-se, portanto, da periferia ao centro. [...] se verifica a análise de Claparède sobre as relações entre a tomada de consciência e a inadaptação, mas devemos acrescentar agora que o porquê dessas relações é precisamente o fato de as inaptações se produzirem na periferia da ação, o que imprime à consciência desta uma direção centrípeta no sentido do centro da ação. (PIAGET, 1977, p. 199).

[...] situações distintas, são comparadas entre si, surgem inevitavelmente os problemas [...] o processo assimilador, promovido à condição de instrumento de compreensão [...] terá simultaneamente por conteúdo os objetos e as ações [...] essa interiorização d ação [...] leva, no plano da ação refletida, a uma consciência dos problemas a resolver e daí à consciência dos meios cognitivos [...] empregados para resolvê-los. [...] (PIAGET, 1977, p. 200).

[...] Se se passa do “porquê” ou razões funcionais da tomada de consciência a seu “como”, portanto ao mecanismo efetivo que torna consciente os elementos que permaneciam até aquele momento inconscientes [...] esse processo não se reduz a uma simples iluminação [...] mas consiste numa conceituação propriamente dita, em outras palavras numa passagem da assimilação prática (assimilação do objeto a um esquema) a uma assimilação por meio de conceitos. (PIAGET, 1977, p. 200).

Refleta:

Como professor, como posso auxiliar na Tomada de Consciência para a construção de conhecimentos e a formação de conceitos em ciências naturais em acordo com o exposto por Piaget?

Vergnaud

- Vergnaud (1990) considera que o conceito é um “trigêmeo”: **S**, **I** e **s ou R**. Tem-se que **S** = um conjunto de situações que oferecerão sentido ao conceito (a referência); **I** = um conjunto de invariantes nas quais assenta a operacionalidade dos esquemas (o significado); e **s** ou **R** = um conjunto das formas pertencentes e não pertencentes à linguagem que permitem representar simbolicamente o conceito, as suas propriedades, as situações e os procedimentos de tratamento (o significante).
- Essa teoria expressa que o conhecimento está organizado em campos conceituais, cujo controle no sujeito acontece ao longo de um amplo espaço de tempo, por meio da experiência, da maturidade e da aprendizagem.
- Assim, o campo conceitual é um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, atrelados uns aos outros e, possivelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição.
- Vergnaud (1998) reconhece que sua teoria dos campos conceituais foi desenvolvida a partir da herança de Vygotsky, dando importância à interação social, à linguagem e à simbolização para se dominar um campo conceitual pelos alunos.
- Segundo Vergnaud (2004), em seu estudo do livro Pensamento e Linguagem de Vygotsky, o pesquisador “traz uma contribuição interessante à análise do desenvolvimento dos conceitos na criança” (VERGNAUD, 2004, p.79). Para este autor, os conceitos não se formam somente por aproximação verbal, assim expõe que “é preciso incluir os dois elementos: o material e a palavra [...] e combinar a utilização de novas palavras cujo sentido já foi adquirido”.
- Vergnaud (2004) aprofunda os estudos sobre a pesquisa do psicólogo alemão Ach, que foi estudado por Vygotsky, destacando que “condições que presidem aos processos de conceitualização são de extrema complexidade” (VERGNAUD, 2004, p. 79). É preciso, pois, que um problema seja apresentado e que este seja resolvido somente pelo conceito pretendido.

Somente um problema a ser resolvido bastaria para criar um conceito? Vergnaud responde esta questão:

- Coloca-se então a questão dos meios. A presença de um objetivo, de um problema a resolver é certamente necessária, mas não é suficiente. Ach observava duas tendências governando o curso das representações: a tendência reprodutiva ou associativa, que permite evocar experiências anteriores, e a tendência perseverante que designa a tendência para toda representação a inserir-se no curso das ideias. [...] Porém, objetivo e problema a resolver não são suficientes. É preciso, ainda, que sinais assegurem a mediação e a orientação da

atividade do sujeito que se coloca um problema. As palavras são meios indispensáveis para a formação dos conceitos; reconhecemos aí a ideia Vygotskiana dos instrumentos psicológicos. O objetivo, por si só, não cria a atividade de conceitualização. (VERGNAUD, 2004, p. 80).

Refleta:

Ao atuar na docência nos anos iniciais como propiciar os meios que, no pensamento de Vygotsky e Vegnaud, são os caminhos para a construção de conhecimentos e formação dos conceitos, uma vez que “a formação de conceito tem sempre um caráter **produtivo e não reprodutivo**” (VERGNAUD, 2004, p. 80).

