



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Área de Concentração: Ensino de Biologia

O SOL, A TERRA E OS SERES VIVOS: uma proposta de sequência didática para o ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos.

Ana Elisa Roque Moreira

Belo Horizonte

2015

Ana Elisa Roque Moreira

O SOL, A TERRA E OS SERES VIVOS: uma proposta de sequência didática para o ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos.

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: **Profa. Dra. Andréa Carla Leite Chaves**

Belo Horizonte

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

M838s Moreira, Ana Elisa Roque
O sol, a terra e os seres vivos: uma proposta de sequência didática para o ensino de ciências na educação de jovens e adultos. / Ana Elisa Roque Moreira. Belo Horizonte, 2015.
95 f. : il.

Orientadora: Andréa Carla Leite Chaves
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

1. Educação de adultos. 2. Ciência - Estudo e ensino. 3. Didática. 4. Material didático. I. Chaves, Andréa Carla Leite. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 374.7

Ana Elisa Roque Moreira

O SOL, A TERRA E OS SERES VIVOS: uma proposta de sequência didática para o ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos.

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Prof^a. Dr^a. Andréa Carla Leite Chaves (Orientadora) – PUC Minas

Prof. Dr. Wolney Lobato– PUC Minas (Avaliador 1)

Prof. Dr. Marcelo Diniz Monteiro de Barros- PUC Minas (Avaliador 2)

Belo Horizonte, 14 dezembro de 2015.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar coragem e força nesta caminhada!

A Nossa Senhora Aparecida por me cobrir com seu manto todas as vezes que precisei!

A minha mãe Mariza que sempre me apoiou e é meu melhor exemplo de persistência e bondade em tudo que faz.

Ao meu esposo, Glaydson, que com seu amor me proporcionou tranquilidade nas horas de incerteza. Amo você para sempre!

Ao meu irmão Marcus pelo carinho e ao meu sobrinho Matheus, por existir e me fazer tão feliz!

A minha orientadora, Andréa Carla Leite Chaves, por compartilhar seu conhecimento, me ajudar a superar as diversas dúvidas e por me auxiliar em todas as etapas desta longa jornada. Andréa, você é uma professora nota 10!

Aos meus alunos que estão firmes na jornada escolar, sem perder a alegria e esperança de um futuro melhor.

Aos meus tios, primos e amigos, principalmente minha amiga Kátia, por torcer pelo meu sucesso.

Há uma relação entre a alegria necessária à atividade educativa e a esperança. A esperança de professor e alunos juntos poder aprender, ensinar, inquietar-nos, produzir e juntos igualmente resistir aos obstáculos à nossa alegria. (FREIRE, 1996, P.43)

RESUMO

Esta pesquisa consiste na elaboração e validação de uma sequência didática (SD) sobre os temas: Sol, Terra e Seres Vivos para o ensino de ciências na Educação de Jovens e Adultos (EJA). A elaboração da SD foi ancorada principalmente nas teorias e métodos de Zabala (1980) e de Paulo Freire (1996) e Ausubel (1996). As atividades da SD foram planejadas para serem integradoras, e para tal utilizou-se diferentes estratégias (uso de imagens, de vídeos e de animações, aula prática, problematização e jogos) para trabalhar as relações entre a radiação solar e sua influência no Planeta Terra, na atmosfera, no ciclo da água, na fotossíntese e no corpo humano. Buscou-se neste trabalho compartilhar e agregar além dos temas, as vivências dos alunos e o ensino de ciências numa perspectiva de construção do conhecimento. Isso é importante em turmas da EJA em que há uma troca constante de papéis, ora professor é aluno e ora aluno é professor, concebendo assim os elementos cognitivos de forma significativa. Buscou-se também contribuir para que o aluno desenvolvesse uma visão ampla e aprimorada sobre os temas e que pudesse utilizar isso na sua vida pessoal e familiar. De modo geral, os resultados e registros obtidos por meio da investigação, do relato da experiência e das discussões com os alunos participantes da pesquisa validam o produto educativo aqui apresentado. A aplicação da sequência na EJA foi uma experiência prazerosa e enriquecedora para os alunos e para o professor resultando em uma aprendizagem rica, interativa e com qualidade.

Palavras-chave: Sequência didática, Aprendizagem significativa, Ensino de Ciências, EJA.

ABSTRACT

This research consists in the preparation and validation of a sequencing (SD) about the themes: Sun, Earth and Living Beings for the subject of Science in Young and Adult Education (EJA). The SD preparation was based mostly in the theory and methods of Zabala (1980), Paulo Freire (1996) and Ausubel (1996). The SD activities were planned to be integrative, and due to this different strategies were used (fixed images, videos and animation, practical classes, questioning and games) to work the relations between solar radiation and its influence on Earth, atmosphere, water cycle, photosynthesis and human body. The aim of this work was to share and integrate, not only the themes but also the students' life experience and the teaching of Science in a knowledge building perspective. This is an important characteristic in EJA groups since there is a constant exchange of roles, where teacher becomes a student and vice versa, creating thus the cognitive elements significantly. Also we tried to make students build a global and enhanced view about the themes and that he could use that in his personal life and with his family. Generally speaking, the results and records taken through investigation, the experiment reports and discussions with students who participate in this research validate the use of this educational product here presented. The sequencing application in EJA was fun and interesting for both students and teachers resulting in a rich, interactive and quality learning.

Key words: Didactic sequencing, significant learning, science education, EJA,.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Alunos realizando a atividade de colagem dos planetas no sistema solar.....	48
FIGURA 2- Raios ultravioletas e as camadas da atmosfera.....	50
FIGURA3- Alunos da EJA na sala de informática fazendo atividade 4.....	56
FIGURA 4- Esquema da fotossíntese.....	58
FIGURA 5- Montagem do aquário para a prática.....	59
FIGURA 6- Funções da água no corpo humano.....	62
FIGURA 7- Exemplos de peças do Luminó.....	66
FIGURA 8-Alunos da EJA jogando o Luminó.....	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Tema do trabalho desenvolvido em turma da EJA.....	36
Quadro 2-Tipos de aulas preferidas pelos alunos da EJA participantes da pesquisa.....	40
Quadro 3- Resumo das atividades da sequência didática.....	43
Quadro 4- Características das radiações ultravioletas.....	52

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Tempo de afastamento da escola dos alunos da EJA participantes da pesquisa.....	38
Gráfico 2- Número de respostas corretas por questão nas palavras-cruzadas na atividade 1 e ao final da atividade 6 da sequência didática.....	69

LISTA DE SIGLAS

°C- Grau Celsius

CEB- Câmara de Educação Básica

CNE- Conselho Nacional de Educação

DNA- Ácido Desoxirribonucléico

EJA- Educação de Jovens e Adultos

EMPIP- Escola Municipal Irene Pinto

LDB- Lei de Diretrizes e Bases

MG- Minas Gerais

nm- Nanômetros

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais

PDE- Plano do Desenvolvimento da Educação

PNE- Plano Nacional de Educação

UV- Ultravioleta

RUV- Raios Ultravioletas

SD- Sequência Didática

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivo geral	15
1.2	Objetivos específicos	15
1.3	Organização da dissertação	15
2	REFERENCIAL TEORICO E METODOLÓGICO	16
2.1	A Educação de Jovens e Adultos (EJA)	16
2.1.1.	<i>A EJA na Perspectiva Freiriana</i>	19
2.1.2	<i>A EJA e a aprendizagem significativa</i>	21
2.2	Sequência Didática (SD)	23
3	METODOLOGIA	28
3.1	Local e sujeitos da pesquisa	28
3.2	Aula inaugural	29
3.2.1	<i>Definindo a temática da pesquisa</i>	29
3.2.2	<i>Perfil dos alunos</i>	29
3.3	Avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática.	30
3.4	Elaboração da sequência didática	30
3.5	Avaliação da aprendizagem	31
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1	A temática: O Sol, a Terra e os Seres Vivos.	32
4.2	O perfil dos alunos participantes da pesquisa	37
4.3	Apresentação da sequência didática.	42
4.4	Relato de experiência: aplicação da sequência didática	44
4.4.1	<i>Atividade 1 – Avaliando os conhecimentos prévios dos alunos</i>	44
4.4.2	<i>Atividade 2 - Introduzindo o tema: o sol, a terra e os seres vivos.</i>	46
4.4.3	<i>Atividade 3- Explorando os raios solares</i>	49
4.4.4	<i>Atividade 4- Influência dos raios solares</i>	55
4.4.5	<i>Atividade 5- Avaliando o que aprendemos</i>	65
4.4.6	<i>Atividade 6- Revisando a aprendizagem</i>	68
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
6	REFERÊNCIAS	75
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO	82
	APÊNDICE B- SEQUÊNCIA DIDÁTICA: O Sol, a Terra e os Seres Vivos.	83

1 INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) visa garantir o acesso à educação a pessoas que não o fizeram em idade regular. Constitui uma modalidade de ensino complexa porque envolve dimensões que ultrapassam apenas a questão educacional. A EJA é voltada a cidadãos de 15 anos ou mais que não concluíram a educação básica geralmente há muitos anos longe da escola. O aluno jovem e adulto chega à escola com uma visão de mundo pré-estabelecida por suas vivências e com uma diversidade de experiências. Esses fatos podem se tornar um elo para elencar e valorizar os conteúdos trabalhados na EJA. Há uma heterogeneidade dos educandos em relação à visão do mundo, do trabalho e da cultura. Em contrapartida todos vêem a escola como um local do desenvolvimento do saber, da possibilidade do crescimento profissional, pessoal e até social, aspectos que diferenciam um aluno EJA do aluno do ensino Regular.

Os professores que atuam na EJA devem desenvolver a capacidade de ver seu aluno de modo diferenciado, pois esses possuem um perfil variado. Muitos alunos frequentam as aulas após a jornada de trabalho, assim é relevante o docente conhecer os seus alunos mais profundamente, sua rotina, seu contato anterior com a escola e a ciência presente no seu dia a dia. Esse conhecimento ajuda o professor a delinear melhor sua prática, dando maior significado a aprendizagem e definindo o que é relevante para cada grupo de alunos naquele momento da EJA (BRASIL, 2002).

A Ciência da Natureza vem sofrendo inúmeras transformações já que não se restringe somente a memorização de processos, descrição de fenômenos, fórmulas e fatos científicos. O ensino de ciências atual não pode se desvincular do apoio da tecnologia em favor da sociedade. Deve buscar caminhos dinâmicos, com temas relevantes, em que possa haver a máxima valorização do saber junto a contextualização (MARFAN, 2002 org.).

A ciência natural desperta muito interesse entre jovens e adultos, já que temas do dia a dia estão presentes nos meios de comunicação e ainda faz parte das experiências de vida dessas pessoas.

O ensino de ciências não pode ter apenas o caráter informativo e tão pouco de transmissão de conteúdos científicos, este deve ser testado, debatido, refutado e vivenciado em uma ciência ao alcance das pessoas. O fato é que aprender ciências é se relacionar com o mundo a volta, é compreender a dinâmica da natureza e a influência das pessoas neste meio. Os jovens e adultos já compreendem que o conhecimento leva uma percepção das relações entre os seres vivos e que isto reflete na qualidade de vida pessoal e da sua comunidade (SANTOS et al, 2005). As aulas de Ciências deveriam ser participativas, dinâmicas, buscando uma seleção de conteúdos adequados para cada grupo de estudantes, baseando-se especialmente nos conhecimentos prévios. Esse deveria ser o caminho a ser seguido pelo ensino em ciências nas salas de aula, especialmente da EJA, buscando renovações e sentido nos conteúdos escolares diários, pois essa perspectiva é importante para o jovem e adulto que deseja alcançar o máximo de conhecimento em pouco tempo (BRASIL, 1998).

O professor em sua prática pedagógica pode controlar algumas ferramentas que fomentarão ações sólidas em favor de uma aprendizagem consistente. Uma boa observação dos agentes de uma sala de aula, amparado a um bom planejamento resulta em uma conquista gradual e de qualidade do conhecimento. A escolha de uma metodologia de ensino fica a cargo do professor, que analisa o tema, o perfil dos alunos e os objetivos relacionados a habilidades e competências a serem desenvolvidas. Através dessas avaliações é possível sistematizar formas de realizar a transposição didática de maneira eficiente (BRASIL, 2006a).

Diante do exposto, a ideia dessa pesquisa se iniciou a partir da minha prática de três anos na EJA em escolas pública e particular de Belo Horizonte - MG e região metropolitana. O tempo para trabalhar os conteúdos de ciências e biologia sempre foi um fator angustiante em minha prática profissional: este é curto e há uma diversidade de assuntos a se tratar. Outro aspecto que me preocupa é a falta de integração dos conteúdos no ensino de ciências, o que pode acarretar dissociação e desinteresse pelos assuntos abordados. A partir destas inquietações surgiu a ideia de elaborar uma sequência didática que

possibilite a integração de conteúdos com significação, promovendo a participação efetiva dos alunos da EJA e contemplando suas vivências.

Diante desse quadro e visando contribuir para o aprimoramento do ensino de ciências no contexto da EJA são expostos a seguir os objetivos dessa pesquisa.

1.1 Objetivo geral

Elaborar uma sequência didática integradora para a Educação de Jovens e Adultos com o tema: “O Sol, a Terra e os Seres Vivos”.

1.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram delineados:

- Avaliar o conhecimento prévio dos alunos da EJA sobre os temas: Sol, Terra e Seres vivos;
- Elaborar e aplicar uma sequência didática que integre esse tema e favoreça uma aprendizagem significativa e influente na vida do aluno;
- Avaliar a aprendizagem dos alunos após a aplicação da sequência;

1.3 Organização da dissertação

Esta dissertação se inicia com o presente capítulo que traz a contextualização do problema, a apresentação da justificativa para a escolha do tema e a apresentação dos objetivos propostos.

O capítulo 2 traz uma revisão de literatura acerca de temas importantes para o desenvolvimento do trabalho, como: o contexto da Educação de Jovens e Adultos; a EJA na perspectiva Freiriana; a aprendizagem significativa e sequência didática.

No capítulo 3 foram descritas as metodologias utilizadas para que os objetivos fossem alcançados. O Capítulo 4 apresenta e discute os resultados

da pesquisa e apresenta o produto educacional da dissertação. No Capítulo 5 encerra-se o trabalho com a exposição das considerações finais enfocando as contribuições e possíveis desdobramentos do mesmo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

2.1 A Educação de Jovens e Adultos (EJA)

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) visa o pleno desenvolvimento da pessoa, o preparo para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho, garantidos pela Constituição e reforçada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 9.394/96, na Resolução do Conselho Nacional de Educação e da Câmara de Educação Básica (CNE/CEB) Nº01/2000, no Parecer do CNE/CEB Nº11/2000, no Plano Nacional de Educação (Lei 10.172/01), no Plano de Desenvolvimento da Educação, nos Compromissos e acordos internacionais. Ainda de acordo com a Constituição Federal de 1988 (art. 208), é obrigatório ao Estado garantir o ensino fundamental gratuito, inclusive aos que não tiveram acesso na idade apropriada e ainda fornecer material didático escolar, transporte, alimentação e assistência a saúde.

A EJA passou por várias fases no Brasil, inaugurando sua história no início do século XIX, com a proibição do voto por analfabetos e muitas frentes a favor do jovem e adulto na escola, mas com pouca qualidade de ensino. O Brasil ainda trabalhava para diminuir o analfabetismo e aumentar o número de eleitores quando surgiu a escola nova que buscava qualificar trabalhadores em um ensino tecnicista, mão de obra que poderia seguir manuais. O objetivo era o crescimento industrial do país frente aos olhos do mundo, a diminuição da pobreza e da exclusão social. Não havia nenhuma preocupação com o aluno adulto ser o agente do seu conhecimento. Estes eram apenas receptores do conhecimento (Cruz et al, 2002).

Já no Século XX, as discussões sobre essa modalidade de ensino ganham força dentro e fora do Brasil. O antigo Mobral, precursor do ensino

supletivo, passou a ser denominado Educação de Jovens e Adultos (EJA). O Sistema Educacional Brasileiro agora trilha caminhos contra uma educação assistencialista, de massa e compensatória e passa a preconizar uma educação plena de qualidade incorporada a aprendizagem significativa. Hoje a EJA atua de forma reparadora, com a inserção do jovem e adulto como um cidadão de direitos e deveres, incorporando os conhecimentos escolares às suas vivências com respeito e dignidade. Expande-se em uma ação equalizadora, onde todos os tipos de pessoas e segmentos sociais podem se candidatar a essa modalidade de ensino sem preconceitos ou distinções e por fim tem como encargo a qualificação para o trabalho (BRASIL, 2006a).

A educação de jovens e adultos compreende um leque amplo e heterogêneo de experiências educativas de formatos e modalidades diversos, que não correspondem necessariamente às ações de escolarização. Seus propósitos são múltiplos e ocorrem por meio de iniciativas governamentais e não governamentais, de universidades, associações, igrejas, entidades empresariais. (Soares, 2001 apud Soares & Simões, 2004, p.32)

A EJA atende a um público constituído, em sua maioria, por jovens e adultos trabalhadores, pobres, negros, marginalizados, oprimidos, subempregados. O conhecimento sobre as condições de vida desse público é de fundamental importância para as experiências de educação. A EJA atende a pessoas excluídas, que são analfabetas devido a questões sociais como pobreza, exclusão e preconceito (NEIVA, 2010).

Ser alfabetizado na atualidade é uma necessidade básica, afinal, atividades simples como pegar um ônibus, fazer compras, abrir uma conta em banco ou mesmo ler o nome de um medicamento, necessita desta habilidade. A globalização, porém, expôs compulsoriamente todas as pessoas aos avanços tecnológicos, assim, mesmo após o adulto ser alfabetizado é preciso que ele saiba interpretar as informações disponíveis e se tornem alfabetos funcionais. Os alunos da EJA em sua maioria estão afastados a muito da escola, ou não tiveram oportunidade de se atualizar nas constantes transformações do mundo. Faz-se vital a estes alunos uma maior autonomia com relação as mudanças da atualidade, pois desta maneira podem descobrir formas diferentes de construir e reconstruir o conhecimento, adequando os

novos conceitos a ferramentas aplicáveis na vida (COLAVITTO; ARRUDA, 2014).

O aluno da EJA possui um aliado em seu processo de desenvolvimento educacional: o professor. Desde a Campanha Nacional de Educação de Adultos de 1947, discute-se a necessidade de uma formação específica para a atuação do educador voltada para os adultos (SOARES; SIMÕES, 2004). O Profissional que se dedica a essa modalidade de ensino deve apresentar um diferencial, ou seja, o encargo de ver o aluno muito além do que um simples aprendiz, mas um indivíduo que está em sala de aula com uma experiência de vida muito grande e esta influenciará diretamente no desenvolvimento e aprendizagem coletiva e individual. Contudo, faz-se necessário que este profissional se qualifique ao ensino da EJA e tenha uma visão de ensino multidisciplinar, ciente do seu papel conscientizador dos cidadãos que estão em sala de aula (SANTOS, *et al*, 2005). É preciso que a qualificação aconteça aos profissionais que já estão atuando nesta modalidade e aos que estão em processo de formação. Entretanto, sabe-se que há poucas instituições de qualidade que oferecem formação voltada à EJA, além de ainda faltar discussões sobre essa categoria de ensino no meio acadêmico. O fato é que essa esfera educacional tem ocupado lugar importante nas redes formais de aprendizagem, vem deixando de ser somente de caráter compensatório e supletivo para se tornar um direito à formação de qualidade para o trabalho e para a melhoria na qualidade de vida. A incumbência da valorização do profissional da EJA vem, em sua maioria, do professor que busca a melhor estratégia de ensino, cria materiais didáticos, discute entre colegas a melhor forma de ampliar e melhorar a qualidade do ensino para os alunos que chegam as suas salas de aula (SOARES; SIMÕES, 2004).

É conhecido que professores que atuam na EJA são mais independentes, conseguem ampliar a visão para selecionar o que o currículo de cada disciplina tem de melhor a oferecer aos seus discentes. Essa autonomia se expressa ao longo de sua trajetória e convivência com alunos que chegam fortemente influenciados por fatores externos como família, comunidade escolar, trabalho, religião e cultura. Todas essas interferências

podem conduzir o docente despreparado ao erro, minimizando conteúdos, cargas horárias, nível de ensino, avaliações e outros. Cria-se a falsa ideia que o professor ensina “menos” na EJA do que na educação regular, confunde-se a atenção ao ser humano e toda sua história com uma pedagogia fraca e modesta. Os professores preparados para a EJA educam jovens e adultos com propostas educativas escolares mais abertas; possuem uma favorável compreensão da pluralidade nos processos de aprendizagem e ensino; incorporam nos currículos dimensões humanas, saberes e conhecimentos que forcem a estreiteza e rigidez das grades curriculares escolares tradicionais (SANTOS; FREITAS, 2013).

2.1.1 A EJA na Perspectiva Freiriana

A EJA como é conhecida atualmente, é fruto das orientações seguidas pelos postulados de Paulo Freire, que desde o início dos anos de 1960 inspirou os principais programas de alfabetização e educação popular, com a valorização dos alunos. Ele defende que qualquer pessoa, estando disposta, é capaz de aprender, em qualquer idade, e, além disso, levanta a ideia de que a aprendizagem deve estar relacionada com a realidade do aluno.

Em seu livro *Pedagogia da Autonomia* (FREIRE, 1996), Paulo Freire demonstra que o ensinar é um derivado do aprender. Através das relações sociais as pessoas ao longo do tempo foram aprendendo umas com as outras, depois descobriram caminhos para ensinar, métodos que ajudam a percorrer o caminho de um conhecimento constante. Uma relação de entrelaçamento de informações alicerçadas pela experiência de cada um dos participantes de um processo de ensino e aprendizagem. Em turmas da EJA há uma troca de papéis constantes em que ora o professor é aluno e ora o aluno é professor, isso porque os discentes já foram estimulados em outros ambientes escolares, nas experiências de vida, nas relações sociais e com a cultura. O desenvolvimento ¹gnosiológico faz com que tenhamos alunos mais críticos,

¹ *Gnosiologia* serve adequadamente para significar o estudo do ato e da faculdade de conhecer, ou seja, a 'teoria do conhecimento'.

interessados, que questionam sua atuação na realidade, que buscam informações relevantes para si e para o meio (FREIRE, 1996).

Para Freire, é importante associar os acontecimentos locais, ou seja, do bairro, da cidade e da comunidade aos conteúdos escolares, discutir a realidade concreta do aluno envolvendo os saberes curriculares fundamentais e a experiência social. Todavia não se pode deixar que os conhecimentos sejam pautados no senso comum, esses são uma alavanca para gerar inquietações, questionamentos e discussões acerca de um tema. O senso comum no ensino de ciências é fortalecido pela mídia, crenças populares e ideologias. Por vezes é custoso dar outro enfoque a determinados assuntos já enraizados ao senso comum, mas se faz necessário para que haja um letramento científico (GOUVEIA; VENTURA, 2010).

O método Freiriano tem efeito em todas as categorias de ensino, já que é possível se tornar sujeito em relação ao objeto de estudo. Para Freire é impossível ter neutralidade na prática educativa, pois alia-se a construção de um sujeito social, assim ocorre uma concepção conjunta do objeto de ensino. O professor como um dos sujeitos da construção do conhecimento tem a incumbência de recriar os elementos da aprendizagem, afim de que se adaptem a cada novo grupo escolar, a cada nova perspectiva de ensino. Para que a atuação conjunta seja eficaz é preciso alunos críticos e conscientes da importância da educação. Desde modo, Freire aponta o diálogo como precursor da aprendizagem, visto que isso estreita os laços entre aluno e professor e consegue-se ver além de um dentre tantos alunos, mas sim um ser único, carregado de influências pré-determinadas (FREIRE, 1996). O diálogo envolve um tema gerador por parte do aluno e do seu ambiente influenciador, este vai ser fator importante na construção de uma visão real entre o alunocidadão, seu ambiente e sua capacidade de intervir nas diversas situações da vida. A partir daí o aluno cria em si uma segurança na re-leitura da realidade local e global, amplia seu vocabulário para questões políticas e econômicas, estabelece apropriação pela causas ambientais e suas influências na qualidade de vida do ser humano (SILVA, 2006).

Vários fatores influenciam na forma de ler a realidade, dentre eles os gestos, as palavras e as vivências, são pilares que ajudam os jovens e adultos a terem uma nova compreensão da leitura de mundo, para tal é necessário dar significado e apropriação ao conhecimento, formando o aluno consciente dos seus direitos e deveres (SILVA, 2006).

2.1.2 A EJA e a aprendizagem significativa

A Educação de Jovens e Adultos apresenta uma prerrogativa interessante quando se trata de desenvolver problemáticas em sala de aula, uma vez que os alunos já possuem algum tipo de vivência com assuntos variados. O aluno passa a ser mais ativo em sala de aula, relata algo que já vivenciou. Assim, a relação entre aquilo que o discente já sabe com aquilo que ele está aprendendo favorece uma aprendizagem significativa (GUIMARÃES, 2009).

A essência do processo de aprendizagem significativa é que idéias simbolicamente expressas sejam relacionadas, de maneira substantiva (não-litera) e não-arbitrária, ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante (subsunçor) que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição já significativa(AUSUBEL; NOVAK; HANESIAM, 1980, p.34).

O professor na perspectiva construtivista passa a compartilhar a aprendizagem com o aluno, tornando as atividades diárias mais interativas, naturais e com qualidade. Essa adequação a aprendizagem significativa não é arbitrária e utilizada de forma casual, mas estruturada em elementos cognitivos e informações relevantes ao ambiente educacional. Para que toda essa nova prática tenha real validade é preciso que os alunos se disponham a ser efetivos e abertos e deixem de lado a ideia de que somente o professor usufrui do conhecimento. Os subsunçores² bem argumentados ao ser ancorados em novos conceitos se fortalecem e servem como base para o acesso a

² Subsunçores: Termo utilizado na Teoria de Ausubel onde o subsunçor é a informação pré-existente na estrutura cognitiva do aprendiz.

conhecimentos mais complexos e que realmente sejam do interesse do aluno (CABRERA, 2007).

A aprendizagem mecânica e repetitiva é a mais conhecida entre os alunos da educação de jovens e adultos, já que estão fora da escola a muito e a referência da maioria dos alunos é relacionada ao ensino tradicional. Por isso, ao expor novas estruturas para a aprendizagem há certo desafio para o professor ao se deparar com uma timidez em participar ativamente das aulas. Ao elevar a auto-estima do aluno e o ajudar a ser mais confiante e disposto a expor aquelas dúvidas que o intrigaram desde a infância, os alunos se predispõem a pesquisar, ler, assistir a um jornal e não só ouvir apenas, mas assimilar as novas aprendizagens construídas em sala. O professor ao conquistar a etapa de envolvimento entre aluno, professor e conceitos, vai elevar o patamar de conhecimento. Passa a organizar toda a aprendizagem e ideias em uma lógica estrutural que o discente poderá aplicar a outras áreas do conhecimento. Com as informações aguçadas e organizadas torna-se oportuno o refinamento e a releitura da informação, assim a interação entre os subsunçores e os novos significados é progressiva e se consolida ao longo do tempo (ALEGRO, 2008).

A aprendizagem escolar voltada para a EJA procura associar também ao contexto social a qual o aluno está inserido, o que facilita a integração de disciplinas ampliando a visão do aluno. É preciso repensar alguns currículos e práticas pedagógicas que valorizam a quantidade e não a qualidade. A organização e a oferta de conteúdos deveriam ser relevantes e funcionais, o que tornaria o saber a aprender um dos fatores eficazes para a aprendizagem significativa. A qualidade no ensino envolve muitos fatores, mas um deles é a forma em que os alunos são instigados, gerando conflitos cognitivos o qual o aprendiz se esforça para chegar a alguma conclusão.

A discussão coletiva é um dos meios importantes nesta prática pedagógica de conflito, pois, espera-se que os alunos exercitem a interatividade, o respeito à opinião alheia e cheguem à construção de um parecer coletivo. Para que isso ocorra de maneira eficaz, as aprendizagens e os questionamentos ligados a ela não carecem de ser muito simples ou infantilizados, pois podem provocar no aluno desestímulo e frustração, além de

não construir a participação ativa e a reconstrução do conhecimento (PELIZZARI et al, 2002).

Em uma sala de aula da EJA predomina-se a heterogeneidade quanto ao sexo, idade e vivência escolar. Esses fatores se aliam a quantidade limitada de tempo e dificuldades mais amplas como preocupações no trabalho e com a família. Tudo isso faz parte de um dia comum nas turmas de jovens e adultos. Por isso, dar significado a cada novo conceito, a cada nova aprendizagem é uma forma de valorizar o tempo dessas pessoas que se esforçam para estar na escola. Quando esses percebem que são parte importante da aprendizagem diária se tornam defensores do próprio ensino, passam a exigir e a se doar mais e como consequência ocorre o ganho por parte de todos os sujeitos do processo ensino-aprendizagem (PELIZZARI et al, 2002).

2.2 Sequência Didática (SD)

Sequência didática (SD) é um instrumento que utiliza uma sucessão de aulas que se convergem para um tema central e se articula em vários módulos de conhecimento. A SD se torna mais eficiente quando se vincula os conhecimentos científicos, à aprendizagem e ao contexto social dos alunos.

Segundo Zabala (1998 p.18) uma sequência didática pode ser definida como um *“conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”*.

A contextualização do tema é fator importante para o desenvolvimento da sequência, esta deverá ter o seu foco voltado para o ambiente do aluno, a fim de que se gere um interesse pelo tema principal. Um tema que tenha significado torna-se de fácil problematização, em decorrência disso o aluno é levado a pensar através do questionamento dos objetos propostos. É relevante a criação de uma prática didática que conduza o aluno a perceber naturalmente a necessidade de buscar novos conhecimentos e mudanças conceituais. Assim, quanto mais real e palpável for a situação utilizada na SD, maior o envolvimento dos alunos por meio dos conhecimentos prévios e mais

apropriado a introdução de conhecimentos científicos que darão suporte a construção da aprendizagem. A SD realizada por uma perspectiva sociocultural apresenta-se como um dos caminhos para diminuir o ensino fragmentado e descontextualizado praticado na educação, principalmente na disciplina de ciências (GUIMARÃES; GIORDAN, 2011).

Zabala (1998) propõe uma série de questões que corroboram para a criação de uma sequência didática. A variação dos recursos didáticos amplia a relação entre aluno-professor e aluno-aluno, em virtude disso, cria-se um clima favorável a aprendizagem. Esses recursos aliados às dimensões dos conteúdos fortificam e ampliam a aprendizagem, sendo assim, o desenvolvimento dos conteúdos no âmbito conceitual, atitudinal e procedimental é um dos passos para que o professor consiga direcionar as aulas há uma aprendizagem efetiva.

Os conteúdos conceituais não são simplesmente o ensino de conceitos explícitos e formalizados, eles são uma forma de adquirir uma rede de conhecimentos heterogêneos como problemas, relações, estruturas, gráficos, fatos e conceitos que contribuirão para o aluno avançar com seus conhecimentos de interesse científico (MOREIRA, 2002).

Os conteúdos procedimentais correspondem ao modo de buscar, organizar e comunicar os conhecimentos. Se o professor direciona temas variados ao conteúdo procedimental e este é vinculando ao conceitual, os alunos têm a possibilidade de consolidar os conhecimentos ao longo do tempo. Quanto mais variável o tema e em consonância a realidade do aluno mais ampla é a compreensão dos conceitos. Alguns temas podem ser estudados por observação, experimentação, entrevistas, roteiros de estudos dentre outros, o que importa realmente é que os alunos participem do procedimento proposto, de forma que desenvolvam maior autonomia na construção do conhecimento (BRASIL, 1998).

Os conteúdos atitudinais podem ser desenvolvidos por alunos e professores, pois estão ligados a identidade das pessoas. As mudanças de atitude ou seu aprimoramento dependem dos processos de aprendizagem enriquecidos e apoiados pelos procedimentos e conceitos (FAGUNDES; ROSA, 2014). No estudo das Ciências Naturais há grandes possibilidades de

fortalecer posturas e valores, pois nos conceitos há, quase sempre, uma proximidade com as situações cotidianas. Desta forma, há que se persistir na compreensão das informações e desenvolver um ser crítico no posicionamento de situações problemas que possam surgir. O fato é que as atitudes dos professores corroboram para legitimar os valores e as posturas em sala de aula. Com os exemplos constroem-se cidadãos, discentes e docentes, conscientes que suas atitudes têm consequências na sociedade e na natureza (BRASIL, 1998).

Para desenvolver conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais sugere-se que o professor desenvolva suas aulas em grupos, duplas e individualmente, assim há uma caracterização de diversidade de opiniões acerca de um ou mais conhecimentos. Outro fator importante é a integração de conteúdos, de forma que se possa transitar em uma série de conceitos, em diversos níveis de acordo com a evolução da turma em que a sequência didática está sendo aplicada (ZABALA,1998).

Ainda de acordo com ZABALA (1998), a SD dá liberdade ao professor para avaliar a cada atividade, se é necessária a retomada do conteúdo, aprofundamento ou até mesmo uma readaptação do objetivo daquela atividade. Assim, para produzir uma sequência didática integradora e que contribua para a aprendizagem é preciso refletir sobre alguns aspectos como:

A) Conhecimento Prévio

No trabalho em sala de aula é necessário perceber o perfil dos alunos já que em diversas situações, aqueles discentes mais comunicativos induzem as respostas sob os mais tímidos. Escolhendo uma atividade abrangente, que explore as habilidades da maioria dos alunos, consegue-se uma ideia mais próxima da realidade sobre os conhecimentos prévios.

B) Significância \ Funcionalidade de novos conteúdos

Nesta etapa da análise a introdução de conceitos é muito ampla quando se parte do que os alunos problematizaram e questionaram no primeiro momento. A discussão sobre as perguntas propostas são importantes para desmembrar o tema e futuramente poder aprofundar nas questões sem deixar que estas se correlacionem. Há que se criar instrumentos

nesta fase para que os alunos consigam “saber fazer”, ou seja, desenvolvam habilidades para a resolução de situações problema.

C) Nível de desenvolvimento

A observação docente do nível de desenvolvimento dos alunos durante a sequência é crucial para determinar a assimilação do tema. Isto vai depender do decorrer das atividades em que ocorra diálogo coletivo e em grupos pequenos com o objetivo de ouvir, de ter a participação de grande parte dos alunos e assim poder determinar uma intervenção.

D) Zona de Desenvolvimento proximal

O professor vai utilizar de diferentes atividades para perceber o quanto pode se aprofundar em cada etapa da sequência. São observações, diálogos ou mesmo práticas que dêem indícios sobre o grau de dificuldade dos alunos.

E) Conflito cognitivo e atividade mental

As informações apresentadas pelo professor através das atividades da SD podem levar o aluno a ser autônomo na edificação da sua aprendizagem. Isso se o professor ficar atento a aqueles alunos que só executem ordens e não buscam por si um crescimento intelectual. Uma das formas é diminuir a incidência deste tipo de aluno, é caprichar nas atividades investigativas como: experimentos, pesquisas, entrevistas, aulas práticas e outros. No entanto, os alunos precisam saber o objetivo das atividades e relacionar os subitens da sequência e por seguinte refletir sobre eixo central o qual todas as atividades estão interligadas.

F) Atitude Favorável

A reflexão sobre esse tópico é importante desde a preparação da sequência, pois é preciso observação do professor para propor um tema que interesse os alunos. Se o tema não atingir esse perfil, independente da fase em que a sequência esteja ela irá se romper. O docente ao mostrar envolvimento e empolgação nas etapas trabalhadas acaba por influenciar positivamente toda a sala de aula, e cria-se um clima favorável e harmonioso para a aprendizagem.

G) Auto-estima e autoconceito

A aprendizagem está ligada a afetividade, assim através desta prática didática tem-se a possibilidade de aumentar os laços entre aluno e professor durante as aulas. Essas relações são possíveis quando passa-se a pensar em avaliação de outra forma, com mais atenção no progresso dos alunos como um todo (conhecimento, procedimento e atitude) e não só por números. O diálogo promove liberdade em realizar questionamentos, os alunos ficam mais receptivos as explicações dos professores, havendo assim uma troca maior de informações. Esse câmbio de conhecimentos dá a chance ao professor de se auto-avaliar e perceber o seu papel como mediador do conhecimento.

H) Aprender a aprender

O conteúdo envolvido em toda a SD será considerado como captado pelo aluno, se o mesmo souber identificar o conhecimento de sala de aula em situações da vida. Toda a independência exercitada e estimulada durante as aulas culmina em estratégias cognitivas que os alunos poderão aplicar em qualquer situação didática e deste modo, o aluno é protagonista de sua aprendizagem.

Visto todas essas reflexões de Zabala (1998) para a sequência didática, torna-se pertinente avaliar se aquilo que o docente escolhe para ser o tema central da sequência vai ser passível e significativo à aprendizagem do aluno. É importante na elaboração da prática para reforçar a construção da aprendizagem levar em consideração o nível escolar, os objetivos principais da SD e os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. É preciso que o profissional da educação tenha discernimento para perceber que nem todos aprendem do mesmo modo. Quando se trabalha com SD, a possibilidade de perceber que algo não está de acordo com o proposto fica mais fácil. Outra possibilidade oferecida pela SD é um entendimento menos fragmentado do conhecimento, pois ao longo das atividades os alunos vão se apropriando dos saberes e desenvolvem métodos próprios para novas interpretações de situações-problema (FONSECA, 2005).

3 METODOLOGIA

3.1 Local e sujeitos da pesquisa

A Escola Municipal Professora Irene Pinto (EMPIP), local de trabalho da Mestranda, foi escolhida para o desenvolvimento do trabalho. Ela está localizada no Município de Sabará/Minas Gerais, em um bairro na periferia da cidade, a beira da rodovia Br-381. Essa localização interfere muito no dia a dia escolar, pois, em vésperas de feriado ou quando ocorre acidentes, não há possibilidade de alunos e funcionários chegarem a escola por causa do trânsito completamente engarrafado na região. Contudo, percebe-se que o andamento geral das atividades não é muito afetado, pois os calendários oficiais e os eventos escolares são agendados já prevendo casos tradicionais de trânsito lento. Interessante ressaltar que a maioria dos alunos chega até a escola trazidos por ônibus escolar cedido pela Prefeitura de Sabará, que passa em diversos bairros captando os alunos. Se não houvesse este meio de transporte a maioria não estudaria, pois, o transporte público nesta região é muito caro, uma vez que trata-se da divisa entre os municípios de Sabará, Belo Horizonte e Santa Luzia.

Os alunos envolvidos cursavam a Educação de Jovens e Adultos, correspondendo ao 6º ano do ensino fundamental. A turma era muito heterogênea, havia alguns adultos que estavam fora da escola há muitos anos e outros eram adolescentes que estão fora da faixa etária para cursar o ensino em regime regular. O horário das aulas era no período noturno e grande parte dos alunos chegava até a escola após a jornada de trabalho. A maioria deles exercia funções que exigiam intenso trabalho braçal, como: abatedor de carne, pedreiro, doméstica, caseiro, etc. Mesmo reclamando cansaço, a turma era muito animada, participativa e interessada em grande parte dos assuntos abordados nas aulas de ciências. Apesar disso, foi uma turma flutuante em relação ao número de alunos. No início da pesquisa eram 23 alunos e no final estavam presentes somente 10 destes.

3.2 Aula inaugural

3.2.1 Definindo a temática da pesquisa

Porque não estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? (FREIRE, 1996 p.17)

As conversas informais em sala de aula foram um importante instrumento para instigar os alunos a participar das aulas. O desenvolvimento de um diálogo despreendido da rigidez possibilitou uma aula envolvente que levou a participação ativa dos alunos.

Essa aula inaugural oportunizou a captação de informações importantes para o desenvolvimento do tema do trabalho. Os conteúdos a serem trabalhados foram surgindo a partir dos relatos de alunos de que trabalhavam ao ar livre sem nenhuma proteção contra o sol. A discussão sobre essa temática foi se inflamando com a descrença de alguns alunos em relação à ação dos raios ultravioletas e sua relação com as doenças de pele. Alguns alunos demonstraram já ter entrado em contato com o assunto e se posicionaram de forma convicta em relação aos cuidados que se deve ter com os raios solares. Assim, o tema foi escolhido: a relação entre o Sol, a Terra e os Seres Vivos.

3.2.2 Perfil dos alunos

Os questionários são importantes ferramentas para obtenção de informações, pois possibilitam o anonimato o que amplia a verdade nas respostas (CHAER *et al*, 2011).

Buscou-se por meio da aplicação de um questionário conhecer o perfil dos alunos. Esse questionário (APÊNDICE A) possibilitou a obtenção de dados dos alunos participantes da pesquisa, foram levantados aspectos como sexo, idade, estado civil, tempo fora da escola etc. Conhecer o perfil do aluno da EJA foi importante para construir as etapas subsequentes da pesquisa.

3.3 Avaliação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática

De acordo com Pompeu e Zimmermann (2009) são necessárias alternativas metodológicas adequadas aos alunos da EJA, que permitam uma associação entre o conhecimento construído e o contexto em que os alunos estão inseridos, suas vivências e seus conhecimentos prévios, de forma que se crie uma reconstrução do conhecimento em favor da formação do aluno como sujeito de sua aprendizagem.

A fim de levantar os conhecimentos prévios dos alunos foi desenvolvido um pré-teste como forma de coletar dados. O método constituiu na construção de um jogo de palavras-cruzadas acerca do tema: O Sol, a Terra e os Seres vivos. Este foi desenvolvido a partir de um programa digital gratuito chamado “Kurupira” do desenvolvedor “Softonic”. O jogo elaborado no programa foi impresso (APÊNDICE B) e aplicado aos alunos em sala de aula. Este método de coletar dados, não convencional, foi uma maneira de contemplar o lúdico e estimular o raciocínio, de forma que os alunos não se sentissem realizando uma prova. A espontaneidade nas respostas e a interação com o jogo propiciou ao educando uma nova forma de aprendizagem e a mim como professora um novo método para consulta prévia dos conhecimentos dos alunos.

A construção das dicas das palavras-cruzadas foi baseada em alguns questionamentos feitos pelos alunos na aula inaugural. Procurou-se usar a linguagem científica empregando palavras que se correlacionassem com conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais sobre a temática.

3.4 Elaboração da sequência didática

A sequência didática (SD) construída, produto dessa dissertação, tem o objetivo de estruturar os conteúdos de forma coerente, integrando-o as experiências de vida dos alunos da EJA e adaptando-os há novos conceitos do tema proposto. Ela foi edificada tomando como base os princípios defendidos por ZABALA (1998) e por Paulo Freire (1996), descritos no referencial teórico metodológico dessa dissertação.

O método direcionou o ensino de forma que houve a oportunidade de criar vários canais de comunicação entre o professor e os alunos da EJA (SOUZA; JÓFILI, 2013).

“...o primeiro elemento que identifica um método é o tipo de ordem que se propõe as atividades...” (ZABALA, 1998, p. 53)

Assim, as atividades propostas na SD se articularam harmonicamente envolvendo temas chaves e diversos recursos didáticos como vídeos, práticas, jogos, etc.

A SD foi estruturada a partir dos resultados dos conhecimentos prévios obtidos a partir da avaliação do desempenho dos alunos no jogo de palavras-cruzadas. Foram criadas seis atividades que ocorreram em oito aulas de 50 minutos sendo que cada uma delas se complementa de modo progressivo e são dependentes da participação efetiva dos alunos. Portanto, elaborou-se uma sequência didática capaz de integrar a temática favorecendo uma aprendizagem significativa e influente na vida do aluno.

3.5 Avaliação da aprendizagem

Avaliar na EJA é um trabalho constante, interativo e de valorização do conhecimento já internalizado pelo aluno. Exige do professor observação da evolução de cada aluno, desvincular-se das amarras de notas e levar em consideração o desenvolvimento amplo do aluno. Deve-se criar multitarefas (orais e escritas), para que se possa refletir e investigar o processo de aprendizagem do aluno. O professor ao produzir avaliações para a EJA não deve escolher conteúdos mais fáceis, mas pode reorganizar a prática pedagógica de forma que o aluno adulto possa conceber novos conceitos, através de desafios, situações-problema e investigações da realidade (LUZ, 2010).

Na SD proposta neste trabalho há seis atividades passíveis de avaliação. Utilizou-se como instrumentos avaliativos atividades individuais e coletivas: preenchimento de quadros, interpretação de vídeos, jogos, mesa redonda, análise/resolução de problema, resolução de exercícios.

É relevante passar uma tranquilidade aos alunos da EJA, quando o assunto é avaliação, já que boa parte destes tiveram percalços quando crianças ou adolescentes ao serem submetidos a avaliações autoritárias e excludentes (RIAL, 2007).

Os instrumentos utilizados nas aulas-atividades buscavam também avaliar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. De acordo com Zabala (1998) para poder avaliar é preciso criar uma atmosfera onde haja espaço para a expressão autônoma da opinião dos alunos. Assim, a intenção da avaliação em cada etapa da SD foi de promover o máximo de autonomia para tomada de decisões pontuais e futuras, além de superar obstáculos utilizando os conceitos e os procedimentos aprendidos.

A avaliação final da aprendizagem foi realizada por meio da comparação do desempenho dos alunos no jogo de palavras-cruzadas (APÊNDICE B) aplicado no início e no final da SD.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A temática: O Sol, a Terra e os Seres Vivos.

O ensino de Ciências é dotado de inúmeras possibilidades de trabalho. Sua abrangência é um ponto forte para a integração de diversos temas. O número vasto de informações pode se tornar um ponto crítico no trabalho desta disciplina se a construção do conhecimento ocorrer de forma fragmentada, como acontece na maioria das vezes.

O tema escolhido para ser trabalhado nessa dissertação, com base na experiência de vida dos alunos participantes da pesquisa, se encaixa no eixo temático Vida e Ambiente proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Esse eixo visa a ampliação dos conhecimentos referente às relações entre o ambiente, os seres vivos e as condições de vida no planeta Terra. Busca-se a ampliação da compreensão da integração entre os componentes desse tema e também da importância dos fatores bióticos e abióticos da Terra para ativar processos essenciais a vida (BRASIL,1998).

À medida que os ambientes possam ser compreendidos como um todo dinâmico, o estudo de qualquer aspecto ou problema particular poderá suscitar questionamentos e investigações acerca de outros (BRASIL, 1998, p.67).

A compreensão da diversidade de fenômenos que ocorrem na Terra, as moléculas que fazem parte dessas transformações e outros aspectos não podem ser concebidas de forma livresca, mas sim uma assimilação crítica, que possa ser utilizada em vários campos do conhecimento. A ciência é uma disciplina com a qual todas as pessoas possuem alguma afinidade ou argumento dentro de diversos temas, embora na maioria das vezes de forma desconexa. Dessa forma, cabe ao docente organizar as inúmeras informações que chegarão ao aluno e ajudá-lo a formar uma visão que vincule o conhecimento científico, tecnológico, social e ambiental, confluindo para uma aprendizagem duradoura e significativa (BRASIL, 1998).

Os “Cadernos da Educação de Jovens e Adultos” (BRASIL, 2006a) são materiais complementares a prática do professor e visam ações educativas nesta modalidade de ensino. Possuem diversos objetivos dos quais foram selecionados alguns para serem trabalhados nessa pesquisa:

- Promover a capacidade e a participação da sociedade civil em responder e buscar soluções para os problemas de meio ambiente e de desenvolvimento.
- Reconhecer o papel decisivo da educação na preservação e melhoria da saúde pública e individual.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais voltados para Ciências Naturais (BRASIL, 1998) apontam o dinamismo da natureza junto ao ser humano e a sociedade como agentes de transformação e esses fatores interligados aos demais formam a vida no planeta.

Visto isso, o tema escolhido para ser trabalhado no produto educativo desta dissertação possibilita aos alunos da EJA estabelecer relações entre o sol, a terra e os seres vivos, importantes para a vida e, muitas vezes, de difícil compreensão. É um grande desafio associar temas que são amplos e complexos.

O componente Sol como fator abiótico é de suma importância na manutenção da vida. Para chegar a essa conclusão é preciso perceber o sol

como ondas eletromagnéticas e relacioná-las às diversas aplicações das radiações no cotidiano, compreendendo suas consequências para os seres vivos e para os ciclos biogeoquímicos (RODRIGUES, 2013). A radiação ultravioleta, divide-se em espectros e estes subdividem-se em três bandas de comprimento de onda, denominadas UVA (315nm a 400nm), UVB (315nm a 280nm) e UVC (280nm a 100nm).

A Radiação ultravioleta (RUV) pode ter uma série de efeitos biológicos na pele humana que podem ocorrer também nos olhos e nos órgãos externos mais expostos a estes tipos de raios. Assim, apesar de sua importância para a vida na Terra, os raios solares podem ser danosos. Dentre as consequências positivas da incidência de RUV na pele destaca-se a síntese da vitamina D. Dentre as negativas destacam-se: o eritema, o bronzeamento e as lesões das células de Langerhans. Em longo prazo os efeitos danosos podem culminar no fotoenvelhecimento e no aparecimento do câncer de pele. Os dois principais mecanismos pelos quais a radiação ultravioleta pode danificar o DNA é por excitação direta das moléculas, predominante na região dos raios UVB, e pela geração de espécies altamente reativas de oxigênio, predominante na região do UVA (JUNIOR ; DICKMAN, 2008).

Compreender que um raio de sol possibilita várias transformações e como o planeta se integra a essa radiação através da sua atmosfera é um dos pontos importantes desse conteúdo.

Segundo os PCNs (1998):

Ao explicitar relações entre ar, água, luz, calor e seres vivos percebem-se um fluxo de energia a qual esses componentes fazem parte (p.96). A fotossíntese é uma das formas mais importantes na produção de energia para os seres vivos. Esta compreende um conjunto de reações químicas que habilita as células clorofiladas a sintetizar moléculas de açúcar utilizando energia solar, moléculas de gás carbônico e de água. O açúcar produzido é guardado em forma de amido ou consumido imediatamente e de qualquer maneira, há energia química armazenada (BRASIL, 1998, p.98).

A abstração no tratamento das informações sobre a atmosfera é outro conteúdo importante a ser considerado. O aluno deve perceber que o homem se relaciona com o planeta Terra e com os outros planetas. A condição diferenciada do planeta Terra é possuir camadas de gases que interagem

diretamente com os seres vivos e não vivos, e que, portanto, sofrem interferências contínuas do ser humano e de suas ações. Nesse aspecto devem ser consideradas:

- As camadas de gases da atmosfera;
- A relação entre as camadas e os raios ultravioletas;
- Os Ciclos biogeoquímicos.

O estudo da relação entre o sol, a troposfera terrestre e as ações humanas levam a abordagem do efeito estufa. Quando este é natural mantém a temperatura da Terra agradável aos seres vivos, isso é, ocasiona retenção de calor proveniente do Sol, propiciada pela presença de certos gases na atmosfera (vapor d'água, dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio, metano e outros). A queima de combustíveis fósseis tais como petróleo e carvão, pode gerar excesso de gás carbônico, gás nitrogênio, dióxido de enxofre, hidrocarbonetos e materiais particulados, que potencializam o efeito estufa e provocam o aquecimento global. Este efeito tem por consequência a elevação do nível dos mares, novos padrões no regime de ventos, pluviosidade e circulação dos oceanos, aumento da biomassa terrestre e oceânica, modificações profundas na vegetação, aumento na incidência de doenças, proliferação de insetos nocivos ou vetores de doenças, dentre outras (SILVA et al, 2009).

A percepção de que as ações humanas estão diretamente relacionadas às mudanças no ambiente e à qualidade de vida de todos os seres vivos é um ponto essencial para ser abordado no contexto dessa temática. O estudo investigativo de alterações de determinados ambientes como resultado da emissão de substâncias, partículas e outros materiais produzidos por agentes poluidores, são estratégias para a compreensão das relações econômicas, culturais e sociais com o meio ambiente.

A organização de conteúdos por temas de trabalho é sugerida como forma de englobar a aprendizagem de conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais. Esta organização de trabalho preconiza uma visão de mundo integrada por componentes inter-relacionados, dando possibilidade de incluir conteúdos mais adequados a realidade do grupo de alunos, além de fortalecer sua construção através dos Temas Transversais (BRASIL, 2002).

O quadro 1 apresenta a abordagem proposta para trabalhar o tema construída com base na proposta curricular para a EJA (BRASIL, 2002) e envolve aspectos ligados a realidade do trabalho dos alunos e aspectos voltados para a melhor qualidade de vida e compreensão do meio ambiente onde eles vivem

Quadro 1- Tema do Trabalho desenvolvido em turma da EJA

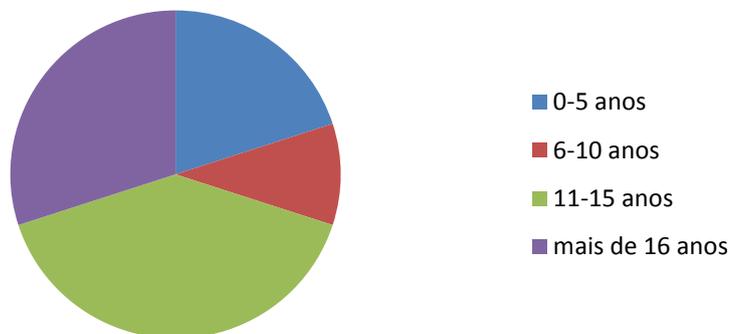
Tema de Trabalho: O Sol, a Terra e os Seres Vivos			
Procedimento	Fatos e Conceitos	Eixos Temáticos em Ciências	Temas Transversais
Analisar a chegada da energia solar e suas influências no planeta e nos seres vivos	A viagem da luz solar até o planeta, sua influência nas camadas da atmosfera	Terra e Universo Vida e Ambiente	Meio Ambiente
	A energia solar e sua ação sobre as células e o organismo como um todo.	Ser Humano e Saúde	Meio Ambiente Saúde
Interpretar problemas e discutir propostas	Surgimento de doenças ligadas a pele;	Vida e Ambiente Ser Humano e Saúde	Meio Ambiente Saúde
	A importância da hidratação	Vida e Ambiente Ser Humano e Saúde	Meio Ambiente Saúde
Atitudes e Valores: Compreensão de informações que ajudam a valorizar o meio ambiente e buscam preservar a saúde do indivíduo através de atitudes conscientes			
Objetivos Gerais: compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano como agente de transformações do mundo em que vive; saber utilizar conceitos científicos básicos; valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva de conhecimento			
Fonte: Adaptado do documento Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5a a 8a série: introdução / Secretaria de Educação Fundamental, v. 1, 148 p, 2002.			

4.2O perfil dos alunos participantes da pesquisa

Na turma de EJA onde foi realizada a pesquisa, 16 alunos eram do sexo masculino e 7 do sexo feminino. De um total de 23 alunos somente 10 participaram de todas as seis atividades da SD. Isso se deve ao fato de que os alunos desta modalidade de ensino quase sempre apresentam dificuldade em conciliar o horário de trabalho e a escola (LIONCIO, 2009). Segundo Camargo, 2012, o meio em que o aluno vive é um importante contribuinte para a evasão ao longo do período escolar, pois mesmo sabendo que o reingresso a escola é importante para os fins profissionais, o trabalho é que mantém a família, por isso sempre tem prioridade. As mulheres ainda perecem por outros motivos, como a maternidade, já que na maioria dos casos, o pai das crianças não cuida dos filhos para que a esposa possa estudar. Ou ainda essas desistem por causa de ciúmes ou deixam a escola em segundo plano em detrimento de qualquer atividade doméstica corriqueira (CAMARGO, 2012). O tempo de afastamento da escola também é um fator que limita a permanência dos alunos no início no ano letivo, pois muitos se sentem cansados fisicamente e mentalmente. Os motivos que levaram os alunos a abandonar a escola muito cedo, voltam fortemente nas salas de aula da EJA, dentre estes estão: dificuldade em alguma matéria, fracasso escolar repetido, necessidade de trabalhar, baixa estima, dentre outros (SIQUEIRA, 2009). Como mostra o gráfico 1 a seguir grande parte dos alunos participantes da pesquisa está afastada da escola há mais de dez anos.

Gráfico 1- Tempo de afastamento da escola dos alunos da EJA participantes da pesquisa

Tempo afastado da escola



Fonte: Dados da pesquisa

Os alunos mais velhos da turma relataram que o tempo que ficaram fora da escola está relacionado principalmente ao trabalho que começou precocemente. Segundo Siqueira, 2009, os trabalhos precoces estão relacionados principalmente a capina na roça para os homens e para as mulheres aos afazeres domésticos.

Os alunos mais jovens relataram que o tempo que passaram fora da escola está geralmente relacionado ao fracasso escolar repetido. Segundo Cardoso; Ferreira, 2012, esta situação de fracasso pode estar ligada a falta de apoio da família, ao trabalho, as desigualdades sociais, e muito fortemente a indisciplina e agressividade, esta última ainda entrelaçada às dificuldades de aprendizagem. Às vezes, os professores podem corroborar com essa situação de fracasso escolar, pois, não atualizam suas práticas, demonstram excesso de resistência ao uso das novas tecnologias e desacreditam na possibilidade de aprendizagem do aluno. Neste sentido Freire (1996, p.2) destaca que “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem que ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática”.

Uma das questões do questionário (APÊNDICE A) buscava identificar se os alunos percebiam relação entre a disciplina de ciências e sua vida cotidiana. Todos os alunos disseram que a disciplina de ciências tem relação com a vida cotidiana.

De acordo com Gouveia e Ventura, 2010, é importante incentivar o aluno a compreender que os aspectos políticos, culturais e éticos influenciam direta e indiretamente na natureza. E reconhecer esses aspectos ajuda na tomada de decisões em relação ao futuro da sociedade e do planeta.

A seguir apresentam-se algumas respostas para exemplificar como os alunos fazem essa relação da disciplina de ciências com a vida.

“A ciências nos ajuda a cuidar do nosso planeta, evitando poluição, para garantir o nosso bem estar e o da geração futura” (Aluno 1)

Percebe-se na resposta desse aluno um cuidado global com a poluição voltado para o bem-estar humano e das gerações futuras. Verifica-se que o aluno tem uma visão geral dos objetivos de estudar ciências, com uma visão integrada das consequências das atitudes do hoje para as gerações futuras.

“Acho que sim pois muito do se aprende e o que acontece com o homem. Ex: doenças. (Aluno 2)

Este outro aluno tem uma visão do homem como o centro dos acontecimentos da natureza. Segundo Mendes, 2009, os alunos na maioria das vezes vêem o ensino de ciências a serviço do ser humano, com um olhar fragmentado das várias áreas das ciências como a biologia, química, física e astronomia. Essa ideia compartimentada bloqueia a necessária relação entre o conhecimento e as transformações da natureza e sua influência na vida dos seres vivos.

A última parte do questionário foi relacionada aos tipos de aulas que geralmente podem ocorrer em uma sala de aula. Os alunos deveriam marcar os tipos de aulas que os ajudam a associar melhor os conhecimentos das aulas de ciências aos acontecimentos do dia a dia. No quadro 2 a seguir os resultados referentes as respostas desta questão.

Quadro 2– Tipos de aulas preferidas pelos alunos da EJA participantes da pesquisa.

TIPOS DE AULAS	PORCENTAGEM (%)
Aula Prática	21,00
Trabalho em grupo	21,00
Aula dialogada	15,80
Aula expositiva	10,50
Jogos	10,50
Aula em slides	7,90
Provas	7,90
Pesquisa individual	3,90

Fonte: Dados da pesquisa

A maioria dos alunos marcou aulas práticas, trabalhos em grupo e aulas dialogadas, como as melhores formas de associar os conhecimentos das aulas de ciências e os acontecimentos do dia a dia. Observa-se que mesmo o ambiente escolar não oferecendo um ambiente apropriado para aulas práticas, os alunos demonstram interesse neste tipo de aula.

De acordo Capelleto citado por Santos e Freitas (2013, p.1) para a realização de práticas, não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. A sala de aula pode se transformar em um ambiente propício a experimentação com adaptações nas aulas a partir do conteúdo, ou ainda, utilizando materiais de baixo custo e de fácil acesso. Assim, oportunidades de vivências em experiências múltiplas e variadas, contribuem para um processo de explicação e entendimento do mundo.

A aula prática para a EJA pode proporcionar um veículo de aprimoramento conceitual, já que nos momentos de experimentação há entrelaçamento da teoria com a prática, mesmo que esta se apresente de forma simples (GIANI, 2010, p.19). Outro benefício é a participação em grupo, as discussões e investigação sobre o tema da aula, a construção coletiva é um dos diferenciais da EJA, visto que as turmas são heterogêneas o que leva a uma combinação de argumentos e vivências.

Outro tipo de aula apontado pelos alunos como colaborativa para a aprendizagem foi o trabalho em grupo, ou seja, estratégia que permite compartilhamento de ideias entre os alunos. Um grupo se constitui a partir das afinidades e necessidades semelhantes, em torno de uma atividade específica

em busca de um objetivo comum. Na sala de aula da EJA, apesar das diferenças crenças, idade e vivências, o elo entre as pessoas pode ser através dos temas de estudo como alguma situação relacionada ao bairro onde moram, ao trabalho, aos fenômenos da natureza e outros. Sobre a importância da escolha do tema os PCN colocam:

Por meio de temas de trabalho, o processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências Naturais pode ser desenvolvido dentro de contextos social e culturalmente relevantes, que potencializam a aprendizagem significativa (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998, p28)

Por outro lado, é constante em salas da EJA uma grande diferença de ritmo de aprendizagem, assim ao privilegiar trabalhos em grupo, o professor deve ter o cuidado de organizar grupos onde as pessoas possam interagir de forma colaborativa. Desta forma, o docente diminui a resistência entre alguns alunos, explora a potencialidade de grupos afins e enriquece a aprendizagem geral da turma (BRASIL, 2006b). Encontrar o ensejo para unir os alunos em um trabalho de grupo, diminuir obstáculos e preconceitos é um dos papéis do professor, além de buscar temas que envolvam grande parte dos discentes e que provoquem discussão, investigação, dinamismo, alegria e união da turma em função da aprendizagem.

A aula dialogada, também foi citada pelos alunos como estratégia importante para o aprendizado de ciências. Sabe-se que o diálogo é uma de interação do contexto escolar que valoriza o sujeito e suas diferentes visões do mundo (COSTA, 2012, p.20). Para Freire citado por Paschoalino (2009, p.14), “o diálogo professor-aluno esta atrelado ao processo de humanização do indivíduo através da educação, ou seja, a influência que uma pessoa realiza sobre a outra através de dimensões como a ação, para a transformação e não alienação e a reflexão, atrelada à conscientização crítica e não alienante. O uso das palavras é um direito de todos como forma de reflexão e ação”.

O ambiente de sala de aula é propício para o desenvolvimento do diálogo, já que o processo de ensino-aprendizagem se efetiva pela relação comunicativa de seus agentes e o saber científico. As diversas experiências trazidas pelos alunos da EJA efetivam a comunicação educativa como ferramenta de interação e construção dos saberes (COSTA, 2012 p. 20). No

ensino de ciências, muitos alunos querem contribuir com alguma vivência sobre os temas das aulas. A participação e o interesse é um dos pontos positivos desta disciplina, e a exposição das ideias prévias dos alunos muitas vezes é o impulso necessário para introduzir um diálogo científico em sala de aula.

O diálogo em sala de aula é para muitos alunos da EJA, mais do que simplesmente aula. É um momento de socialização, de se mostrar como indivíduo de opinião e ideias. Estes alunos, muitas vezes se sentem oprimidos e sem voz no trabalho ou em casa, e quando chegam ao ambiente escolar, libertam-se e podem emitir suas concepções. O espaço de diálogo nas turmas da EJA promove a construção de intimidade, eleva autoestima, aumenta o respeito a opinião alheia, gera conhecimento através de vivências e constrói novas expectativas para o futuro (BRASIL, 2006b, p.24).

Ressalta-se que, na medida do possível, as estratégias de aula preferidas pelos alunos foram contempladas na elaboração da sequência didática apresentada a seguir.

4.3 Apresentação da sequência didática.

A SD pode ser visualizada na íntegra no APÊNDICE B. No quadro 3 apresenta-se de forma resumida as seis atividades da sequência didática: O Sol, a Terra e os Seres Vivos, produto educativo dessa dissertação.

Quadro 3- Resumo das atividades da Sequência Didática

ATIVIDADE	DURAÇÃO	RECURSOS	DESENVOLVIMENTO	AVALIAÇÃO
1- Avaliando os conhecimentos prévios dos alunos	Uma aula de 50 Minutos	- Jogo de palavras-cruzadas impresso em folha A4 (Apêndice B)	- Preenchimento individual do jogo de palavras-cruzadas.	- Participação na atividade - Análise do número de acertos e erros das respostas da turma.
2- Introduzindo o tema: O Sol, a Terra e os Seres Vivos	Uma aula de 50 Minutos	- Vídeo “ O sol, seus planetas e outros corpos” - Figuras impressas dos componentes básicos do sistema solar.	- Questionamento sobre a função do sol e sobre sua posição e distância em relação à Terra e aos outros planetas; -Exibição e discussão do vídeo. - Colagem do esquema do sistema solar no quadro realizada em grupo.	- Participação na discussão do vídeo e atuação no trabalho em grupo da montagem do sistema solar
3- Explorando os raios solares	Uma aula de 50 Minutos	- Imagem das camadas da atmosfera. - Vídeo “Como agem os raios UVA e UVB” -Textos impressos: “ <i>Óculos de sol: cópias não protegem e podem causar desconforto</i> ” e “ <i>Radiação ultravioleta: saiba o que é isso</i> ”. - Tabela - Características dos raios solares.	- Levantamento de hipóteses sobre a entrada dos raios solares na atmosfera terrestre. - Analise coletiva das imagens e do vídeo “ <i>Como agem os raios UVA e UVB</i> ” - Leitura coletiva. - Preenchimento individual de tabelas.	- Participação na leitura e discussão dos textos e preenchimento da tabela com características dos raios UV.
4 - Influência dos Raios Solares	Três aulas de 50 Minutos	- Acesso a internet para explorar o site: http://riosvoadores.com.br/educacional/animacoes-didaticas/ - Aula prática sobre fotossíntese. - Estudo de caso sobre desidratação.	- Discussão das informações dos vídeos. - Execução e discussão em grupo do estudo de caso usando a metodologia da aprendizagem baseada em problemas. - Observação e discussão da prática.	- Analise das respostas das questões discursivas sobre os vídeos e aula prática. - Resolução e discussão do estudo de caso.
5- Avaliando o que aprendemos	Uma aula de 50 Minutos	- Jogo LUMINÓ (APÊNDICE B)	- Manipulação e desenvolvimento do jogo em grupo.	- Participação, envolvimento e desempenho no jogo.
6 - Revisando a Aprendizagem	Uma aula de 50 Minutos	- Jogo de palavras-cruzadas impresso em folha A4 (APÊNDICE B)	- Preenchimento individual das palavras-cruzadas.	- Desempenho na resolução das palavras-cruzadas.

Fonte: Elaborado pela autora

4.4 Relato de experiência: aplicação da sequência didática

4.4.1 Atividade 1 – Avaliando os conhecimentos prévios dos alunos

De acordo com Zabala (1998), antes de iniciar a investigação, busca-se que este conhecimento aflore ou que os alunos se inclinem por possíveis soluções, quer dizer, que elaborem suas hipóteses ou suposições. Para Ausubel, 1980, para se obter aprendizagem significativa é preciso considerar o que o aprendiz já sabe, ou seja, algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante (subsunçor). Portanto, o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos é uma etapa inicial importante quando se busca aprendizagem significativa. Foi esse o objetivo principal da atividade 1.

A turma escolhida para o trabalho era heterogênea. Percebeu-se interesse e envolvimento em diferentes níveis quando foram feitas perguntas sobre o cotidiano como: *“Em dias de muito calor o que acontece com seu corpo?”*; *“O que é desidratar?”*; *“Porque tomar soro caseiro em casos de diarreia?”*; *“Qual a importância do Sol para as plantas e animais?”*; *“Os raios solares chegam em mesma intensidade em todos os planetas?”*. As respostas advindas dos alunos eram bastante rasas no primeiro momento rasas. O núcleo adulto da sala respondeu a essas perguntas com o senso comum muito aflorado, apoiados pelos alunos mais jovens. Percebeu-se que o senso comum é uma interpretação de mundo muito ligada aos interesses culturais, convicções pessoais, relação com as vivências e tradições de comunidades. Não existe uma sistematização das informações, provas e evidências para avaliações críticas, e esses fatos impregnam muitos alunos dificultando a ampliação do conhecimento em diversas áreas(BUDEL, 2009 apud. KOCHÉ, 2007).

Inicialmente foi entregue a cada aluno duas folhas impressas: uma continha o questionário que serviu para determinar o perfil da turma e verificar sua percepção sobre a disciplina de ciências. A outra folha continha as palavras-cruzadas (APÊNDICE B) para ser preenchida. As palavras-cruzadas

foram desenvolvidas pela autora do trabalho especificamente para ser utilizada na sequência didática.

Muitos alunos relataram nunca ter tido contato com o preenchimento de palavras-cruzadas e se sentiram inseguros. Assim a atividade foi iniciada com a explicação e dicas de como preencher o jogo com a leitura de algumas dicas para exemplificar. Na sequência os alunos deveriam reler as dicas e, de acordo com a palavra que achavam que seria a resposta para o enigma, tentariam preencher os espaços em branco. Foi explicado que não era necessário seguir a ordem cronológica das dicas, mas buscar na memória o que já conheciam do assunto para realizar a atividade sem se preocupar com o desempenho. Observou-se que alguns alunos preenchiam uma linha do jogo e quando completavam palavras que se cruzavam, os erros de ortografia atrapalhavam a finalização. Ao realizar a correção dos erros junto a eles, os alunos se alegraram ao perceber que já tinham conhecimento sobre o assunto e que foram capazes de fazer a atividade.

Enquanto alguns alunos se esforçaram bastante para fazer as palavras-cruzadas, outros, poucos, não manifestaram entusiasmo. Com atitudes de baixa estima e desânimo, não conseguiam se quer ler as dicas, mesmo quando o professor se prontificava em ler junto com eles. Entretanto, quando a turma foi informada que o tempo de realização do jogo havia acabado, alguns contestaram, pois queriam continuar tentando e se esforçando. Em tempo, eles foram informados que a atividade não tinha teor avaliativo e que era apenas para levantar o que eles já sabiam sobre o assunto para, a partir disso, conduzir as aulas sobre a temática. Com jeito e alegria cumpriu-se a atividade, sendo que cada aluno apresentou um ritmo de trabalho, mas todos a realizaram com comprometimento.

O resultado do desempenho dos alunos nas palavras-cruzadas mostrou de modo geral que alguns alunos se preocuparam em preencher rapidamente os espaços em branco com palavras sem correlação com as perguntas apresentadas. Esse fato demonstrou uma característica comum nos alunos da EJA, que é uma ansiedade em resolver tudo rapidamente, sem uma preocupação com a qualidade do que está sendo feito. Essa é uma questão que foi trabalhada ao longo das atividades com muita conversa e informação, pois a

valorização do tempo na aprendizagem é essencial para a construção do conhecimento.

Outra parcela de alunos conseguiu buscar em seus conhecimentos prévios e conseguiram fazer algumas questões corretamente. O maior número de acertos foram em relação as perguntas cujas respostas eram: soro caseiro, a sigla de fator de proteção solar e o câncer. Já na resolução das questões relacionadas à água e aos tipos de raios solares houve muitos erros. Os alunos apresentaram dificuldades em compreender que a água é uma substância útil para matar a sede, mas que também é essencial para o funcionamento das células e de alguns componentes do corpo como rins e o sangue. As perguntas cujas respostas eram palavras que exigiam um conhecimento científico um pouco mais aprofundado como temperatura, homeostase e termorreceptores, foram deixadas em branco pelos alunos.

A observação do comportamento e o desenvolvimento dos alunos no decorrer do jogo das palavras cruzadas foram utilizados como base para organizar e conduzir a sequência didática.

Essa atividade de avaliação do conhecimento prévio também proporcionou um momento para conhecimento do aluno como pessoa, percebendo suas reações ligadas ao sucesso e ao fracasso, além da sua capacidade de conduzir o próprio aprendizado. Esta aula também foi importante para conversar com os alunos sobre a autonomia do professor no contexto da sala de aula. Pelo fato de muitos alunos serem mais velhos e estarem acostumados a aulas “tradicionalis” foi reiterado que aulas dinâmicas e, muitas vezes sem o uso de quadro e giz, também podem contribuir no processo de aprendizagem.

4.4.2 Atividade 2 - Introduzindo o tema: o sol, a terra e os seres vivos.

Na segunda aula, a intenção era apresentar o Sol e suas funções. Foi esclarecido que além de aquecer os seres vivos da Terra esse astro rege todo o nosso sistema solar e influencia as características físicas e químicas dos planetas. Foi exibido o vídeo introdutório “*O sol, seus planetas e outros corpos*” que explana as características principais do Sol, enfatizando que o mesmo é

uma estrela, e ainda justifica a relação entre os nomes dos planetas e astros e a mitologia grega. Notou-se uma dificuldade entre os alunos em entender que o Sol é uma estrela, pois muitos associam este corpo celeste a noite e não a sua verdadeira característica, o seu brilho próprio.

Pequenas explicações foram desenvolvidas antes, durante e ao final da exibição do vídeo, fornecendo oportunidade ao aluno para fazer questionamentos sobre astronomia. Foram muitas perguntas, muitos olhares de curiosidade e fascinação. Percebeu-se que, a astronomia fascina os alunos de todas as idades. Mesmo com toda curiosidade sobre o universo, algumas colocações dos alunos sobre o Sol foram interessantes, como: *“Já ouvi falar que o Sol vai apagar!”* e *“O Sol é uma estrela?”*. Segundo, Dias, 2010, oferecer doses de astronomia em diversas etapas da EJA é fundamentar o que os mesmos vêem difundido em larga escala nos meios de comunicação, tanto jornais, revistas, Internet e TV que têm dedicado espaços das suas apresentações para exibir matérias sobre o tema. As fantásticas imagens de parte do universo, captadas pelos espelhos do Telescópio Hubble e os fenômenos naturais como eclipses, chamam a atenção do grande público e exigem dele uma forma cada vez mais moderna de ler o mundo.

De acordo com os PCN's (1998), a compreensão do sistema Sol-Terra-Lua em movimento é um dos fundamentos da história das ideias e do desenvolvimento científico como forma de criar observações sistemáticas a partir das ideias intuitivas. Nessa atividade longe de requerer dos alunos da EJA descrições minuciosas, foi trabalhada a comparação entre os planetas do Sistema Solar, pois, a Terra possui características que a tornam um planeta único como: presença de seres vivos graças à água em estado líquido e atmosfera de gases, que possibilitam temperaturas compatíveis com a vida. Essa atmosfera, retida pela própria gravidade terrestre, possui, no seu estado atual, o oxigênio essencial para a vida no planeta. As relações entre a iluminação da esfera terrestre pelo Sol, o aquecimento de toda sua superfície e a retenção de calor pela atmosfera podem ser compreendida como fator principal para o desenvolvimento da vida. Foi possível ainda discutir sobre o que é um sistema solar e como este deve orbitar o Sol, sendo grande o suficiente para que sua própria gravidade possa moldá-lo dentro da forma de

uma esfera e sua vizinhança orbital deve estar livre de outros objetos (DIAS, 2010).

No segundo momento da aula, a turma foi convidada a se dividir dois grupos para realizar uma atividade de colagem sobre a ordem dos planetas no Sistema Solar (Figura 1). O trabalho em grupo dá dinamismo à atividade e cria ambiente para a sociabilidade, interação social entre os alunos, se torna uma maneira de propor que pensem juntos sobre um problema. Nesse momento observou-se a troca de experiências, discussão de ideias e compartilhamento de alternativas até que encontrasse soluções viáveis para o desafio proposto. Tratar do que é comum diminui distâncias, aproxima as pessoas e, conseqüentemente contribui para o estreitamento de vínculos e enriquecimento pessoal e cognitivo (BRASIL, 2006d).

Figura 1- Alunos realizando a atividade de colagem dos planetas no sistema solar.



Fonte: Foto da autora, 2015.

Como a turma foi dividida para a tarefa lúdica, criou-se uma competitividade saudável que impulsionou os discentes a trabalharem juntos, desenvolverem estratégias para chegar ao término do exercício. O lúdico é uma possibilidade de trabalho especialmente para EJA, uma vez que estes alunos precisam resgatar a comunicação e expressão durante as aulas. Essa

prática não é uma diversão, mas uma forma de ajudar o aluno que está com a mente atribulada de um dia de trabalho a desenvolver uma saúde mental, e assim facilitar o processo de aprendizagem (SANTOS, 1997 apud OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Assim os alunos foram instigados a conversar e decidir a melhor organização dos planetas com seus respectivos nomes, o grupo que finalizasse a tarefa de forma rápida e correta ganharia a atividade.

4.4.3 Atividade 3- Explorando os raios solares

Na terceira atividade foram trabalhados três questionamentos sobre o tema geral da aula. Os alunos foram instruídos a responder oralmente as seguintes questões:

- (1) *As camadas da atmosfera agem como um filtro solar?*
- (2) *Mesmo estando a milhares de quilômetros de distância do planeta Terra, os raios solares podem nos fazer mal?*
- (3) *Como os raios solares afetam o corpo dos seres vivos?*

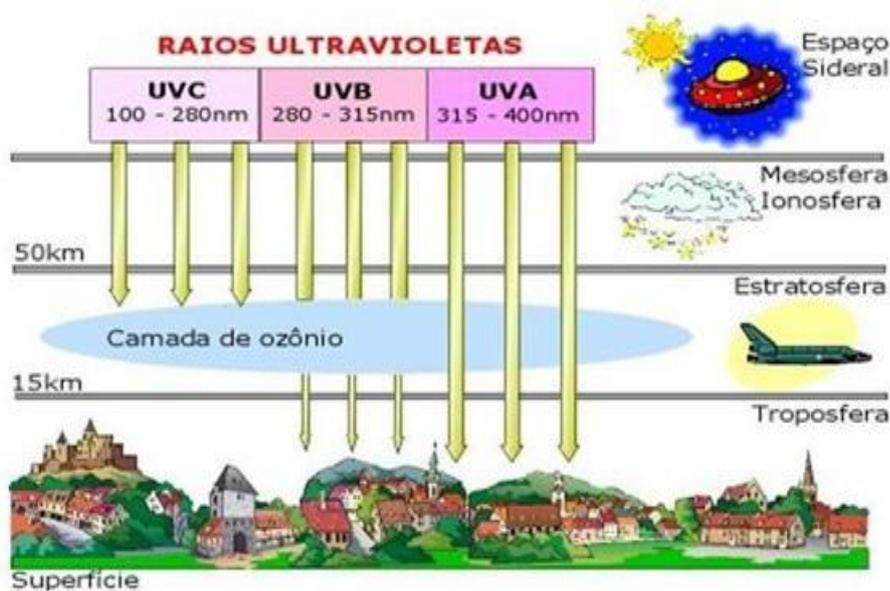
As respostas para essas questões foram bem variadas e a maioria delas estava relacionada ao senso comum ou a informações advindas da mídia. A primeira questão causou certa estranheza aos alunos, já que estes associam o filtro solar, a algo físico, que se espalha e não a uma camada de gases. Eles se mostraram curiosos em aprender as camadas de gases que tem em nosso planeta que são mantidas pela ação da gravidade. Todos os participantes da aula concordaram que ficar ao sol, em momentos de grande incidência de raios ultravioleta e sem proteção solar, pode causar danos à pele e a saúde como a possibilidade do surgimento do câncer de pele.

É comum num grupo heterogêneo como em uma sala de aula da EJA existir alunos com facilidade para falar e que tem dificuldade para escrever suas ideias por isso é importante trabalhar um tema em diversas vertentes para que todos possam se expressar da melhor forma. As aulas tradicionais são validas, mas apresentar aulas diferenciadas permite que os alunos acompanhem um mesmo conteúdo por diferentes caminhos, o que os ajuda a desenvolver uma visão global sobre o que se está aprendendo. Outro ponto, a

ser considerado é que os alunos da EJA chegam à escola, todos os dias, depois de uma jornada de trabalho e que a diversidade nas atividades escolares pode contribuir para o dinamismo da aula, para despertar o interesse, a atenção e o envolvimento dos mesmos (BRASIL, 2006c).

Na sequência da aula, foi distribuída aos alunos uma imagem sobre a chegada dos raios solares a atmosfera (Figura 2).

Figura 2- Raios Ultravioleta e as camadas da atmosfera



Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAeiqAAJ/ultravioleta>

As imagens são boas ferramentas para ilustrar e tornar visível algo muito abstrato, além de ser de fácil manipulação e um recurso de baixo custo e eficiente. Quando uma imagem é estudada, realizam-se várias ações: seguem-se contornos, extraem-se significados, distinguem-se e estabelecem-se relações de figura-fundo, percebem-se como as linhas, planos, texturas e cores se distribuem de maneira que suas estruturas expressivas toquem a emoção e a imaginação (BRASIL, 2002).

Na imagem em questão, foi analisada a importância das camadas de gases que envolvem a atmosfera do planeta, exaltando que este fato diferencia a Terra dos demais planetas do Sistema Solar. Foram discutidos também os tipos de gases presentes em nossa atmosfera, em quantidades exatas para que a vida se torne possível. O gás oxigênio liberado pelos seres clorofilados

faz parte da respiração de grande parte dos seres vivos, mesmo assim muitos outros gases como o vapor de água, nitrogênio e carbono são emitidos para a atmosfera e possuem papel fundamental quando retornam à forma de compostos essenciais à vida (WOLLMANN, 2013).

Por meio do esquema da entrada dos raios ultravioletas (RUV) foi possível discutir com os alunos a capacidade das camadas da atmosfera em filtrar os raios ultravioletas de diferentes intensidades. Os efeitos biológicos provenientes da RUV, na pele do homem, podem ser imediatos ou em longo prazo, sendo assim, o debate sobre as preocupações com a saúde e o ambiente são válidas para expandir as ideias e derrubar alguns mitos sobre o assunto. Lembrou-se que exposição ao sol em condições e horários especiais pode ser importante para a síntese de vitamina D (JUNIOR; DICKMAN, 2008).

Após a análise da imagem foram distribuídos dois textos suportes para dar continuidade aos estudos. Esses apresentavam como tema o uso de óculos escuros e a ação dos raios ultravioletas sobre a pele. Os textos (reportagens) eram de fácil leitura e compreensão, favorecendo a leitura coletiva e também várias intervenções sobre o tema. O uso de pequenos artigos em sala de aula é importante para que o aluno conheça outras formas de comunicação confiáveis, e até mesmo desvincule a ideia que somente a mídia televisiva possui informações idôneas. O letramento científico é um importante instrumento no processo de aprendizagem, pois auxilia os discentes a se familiarizar com os conteúdos científicos através da leitura e escrita relacionando com as práticas sociais. Utilizando o letramento científico, diversas situações relacionadas com a ciência, a tecnologia e a sociedade envolvem os alunos estimulando e desenvolvendo habilidades para a resolução de um problema (GOUVEIA; VENTURA, 2010).

Na discussão do artigo sobre o uso dos óculos escuros foi abordada a fragilidade dos olhos e o quão este órgão fica exposto às radiações ultravioletas. O olho humano não enxerga os RUV, pois eles não atingem a retina, sendo, portanto, totalmente absorvidos pelas outras partes constituintes do olho, como a córnea, humor aquoso, cristalino e humor vítreo. Este tema gerou muita discussão, pois, muitos alunos alegaram que óculos de boa qualidade são muito caros, o que os torna inacessível para a maioria. De toda

forma eles perceberam o quanto é importante evitar comprar óculos escuros falsificados, ou seja, sem a proteção contra raios ultravioletas.

O outro artigo mostrava a ação dos raios ultravioletas sobre a pele. Esse tema é muito popular e na discussão foram apresentadas pelos alunos várias informações que segundo eles eram provenientes da mídia. Nesta parte da aula, diferenciamos os três tipos de radiação ultravioleta, mais comuns: Os raios UVA que possuem menor energia, atingem a superfície da Terra em grandes quantidades, são produzidos artificialmente e muito utilizados em boates, conhecidos popularmente como luz negra. No caso dos raios UVB são 90% absorvidos pela camada de ozônio, pelo vapor de água, oxigênio e dióxido de carbono presentes na atmosfera. São conhecidos comumente como luz eritematogênica, pois provocam eritema (queimadura da pele). E por fim os raios UVC que são os mais danosos aos tecidos biológicos, sendo que 99% são absorvidos pela atmosfera e apenas 1% atinge a superfície da Terra (JUNIOR; DICKMAN, 2008).

A discussão e os textos serviram de base para que os alunos preenchessem um quadro sobre as características dos raios UVA, UVB e UVC, além de citar pelo menos uma curiosidade sobre cada um deles (Quadro 4).

Quadro 4- Características das radiações ultravioletas

Radiação solar			
UVA	UVB	UVC	Curiosidades

Fonte: Elaborado pela autora

A seguir exemplos de algumas características citadas pelos alunos no preenchimento da tabela sobre a radiação UVA:

“Não causa queimadura, mas danifica a pele”.

“Está presente nas câmaras de bronzeamento”.

“Penetra profundamente na pele, sendo a principal responsável pelo fotoenvelhecimento”.

“Atingindo a pele praticamente da mesma forma durante o inverno e verão”.

Notou-se uma preocupação em fazer a associação dos raios ao que estava apresentado nos textos discutidos. A maioria dos alunos conseguiu identificar que o raio UVA está presente em todas as estações do ano, e que o uso de proteção solar é importante, pois, os danos aparecem em longo prazo. Relataram que familiares que vivem em zona rural e trabalhavam sob sol forte durante o dia todo possuem a aspecto da pele envelhecido além de ser áspera, espessa, repleta de manchas e de rugas acentuadas. Esse relato foi importante para desenvolver o termo fotoenvelhecimento e observar que a partir do que foi discutido nessa aula, os alunos poderiam se tornar disseminadores de informação sobre a importância de se proteger do sol utilizando filtro solar ou ainda evitar exposição por longos períodos para pais, filhos e amigos.

A seguir exemplos de características citadas pelos alunos no preenchimento da tabela sobre a radiação UVB:

“Cerca de 90% da radiação não chega a superfície”.

“Os raios penetram na superfície da pele e causam queimaduras solares”.

“É a principal responsável pelas alterações celulares que predispõe ao câncer da pele”.

“Incidência aumenta no verão”.

“Não chega a superfície da Terra porque é absorvido pela camada de ozônio”.

A partir dessas respostas foi possível discutir a associação entre a atmosfera terrestre à entrada de raios ultravioletas. Discutiu-se sobre a camada de ozônio e sua importância. Interessante perceber que muitos tinham noção da existência desta camada, mas não a associavam com a proteção da Terra e sua capacidade de absorver os raios UVB junto ao vapor de água, oxigênio e dióxido de carbono presentes na atmosfera.

Outro ponto destacado foi o aumento da incidência de raios solares no verão e o reflexo deste fato na pele, com o aparecimento de queimaduras. A maioria dos alunos relatou que ficaram expostas ao sol, em praias, piscinas, cachoeiras e até mesmo jogando bola, por horas sem qualquer proteção e ao final desenvolveram vermelhidão e até bolhas na pele. Aproveitou-se esse momento para analisar porque a pele fica avermelhada e quente, uma vez que parte da luz é formada por fótons e carregam a energia que logo são absorvidos por moléculas da pele e a transformam em calor. Dependendo da

intensidade e da energia recebida ao longo dos anos, pode haver um dano importante no ácido desoxirribonucléico-DNA celular levando ao câncer de pele (JUNIOR; DICKMAN, 2008).

O câncer de pele é uma doença que assusta os alunos. Ao exibir o vídeo “*O sol e a pele*” e “*Como agem os raios UVA e UVB*”, os alunos conseguiram perceber como os raios UV, ultrapassam a barreira da pele humana e como eles agem. Puderam conhecer os diferentes tipos de pintas que merecem cuidados e atenção, além de serem informados que fatores genéticos e principalmente os maus hábitos, podem aumentar as chances de se desenvolver alguma doença ou dano a pele. E que o mais importante é prestar atenção aos sinais do corpo para procurar ajuda médica, quando for necessário.

Sobre os raios UVC os alunos escreveram pouco. A maioria escreveu uma parte retirada do texto analisado: “*A atmosfera terrestre bloqueia a passagem da radiação UVC, impedindo que ela chegue a superfície do planeta*”. Ao discutir os raios UVC foi retomado o debate sobre a preservação da camada de ozônio e o ar que respiramos, já que eles são os raios mais danosos aos tecidos biológicos, sendo que 99% são absorvidos pela atmosfera, e apenas 1% atinge a superfície da Terra (JUNIOR & DICKMAN, 2008).

No quadro comparativo (quadro 4) foi solicitado, na coluna curiosidades, que os alunos incluíssem dúvidas sobre o tema ou informações que aprenderam lendo o texto. A seguir exemplos de respostas dos alunos:

“Como os raios UVC não conseguem chegar a Terra?”.

“O horário de 10 as 15h, é o pior horário para se expor ao sol devido a grande intensidade da radiação UVB.”

“Apenas os raios UVB causam queimaduras, não significa que você tenha que ficar vermelho”.

Foi perceptível que durante todas as atividades da aula três, os alunos conseguiram fazer inferências com alguma vivência pessoal, familiar ou comunitária. É importante que ao se apresentar um assunto novo aos alunos, que estes tenham pelo menos algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, isso promove maior interação e participação sobre

o assunto, portanto, desenvolve-se um processo de aprendizagem com significado (VASCONCELOS et al, 2003).

4.4.4 Atividade 4- Influência dos raios solares

A atividade quatro foi dividida em três blocos de atividades sobre a influência dos raios solares no ciclo da água, sua importância para as plantas, sua ação e consequências da sua falta no corpo dos seres vivos.

Na primeira atividade os alunos foram direcionados a sala de informática da escola, já devidamente preparada para recebê-los (Figura 3). Os mesmos deveriam entrar no site chamado “*Rios Voadores*”, onde assistiriam em dupla a três pequenos vídeos: “*Evapotranspiração das árvores*”; “*Aquecimento do ar ambiente devido ao desmatamento*” e “*Evaporação da floresta comparada ao pasto*”. Percebeu-se que alguns alunos, mesmo os mais jovens, apresentavam dificuldades com o computador: dificuldades de manusear o mouse, de usar o teclado (que não está em ordem alfabética), de executar alguns comandos que dependiam da leitura e também de acompanhar algumas legendas. CASSEL; CORRÊA, 2012, acreditam que o uso de computador como ferramenta pedagógica configura-se um recurso valioso para uma aprendizagem significativa, já que utiliza de um instrumento diferente e que ajuda na complementação dos estudos. Entretanto é preciso ponderar que, especialmente na EJA, os alunos terão dificuldade para trabalhar com essa ferramenta pedagógica. Portanto, o desenvolvimento dessa atividade serviu para aproximar e familiarizar os alunos com essa importante ferramenta do mundo moderno.

Figura 3: Alunos da EJA na sala de informática fazendo a atividade 4.



Fonte: Foto da autora, 2015.

Após a visualização dos vídeos, os alunos foram orientados a responder a três questionamentos sobre o assunto. Eles também foram orientados que poderiam ver os vídeos quantas vezes quisessem para buscar as respostas. A seguir as perguntas e exemplos de respostas dadas pelos alunos.

Questão 1: Qual a importância da evapotranspiração para o ambiente?

Respostas: *“É que ela cede água para atmosfera por meio da evaporação das árvores”.*

“Estima-se que a floresta amazônica cede a água para a atmosfera por meio da evapotranspiração da árvores num ritmo assombroso”.

Questão 2: Cite 3 vantagens do reflorestamento de áreas de pasto.

Respostas: *“Evaporação, árvores com copas maiores e raízes maiores”*

“Árvores volumosas, tirar o gado, plantar mais perto das águas”

Questão 3: Relacione a umidade do ar com a presença de árvores no ambiente.

Respostas: *“Árvores evapora mais água que a pastagem”.*

“A floresta evapora com muito mais intensidade, o que resulta também em maior apreensão de energia solar”

Percebeu-se que as respostas das questões 1 e 3 foram coerentes com a pergunta, sobretudo quando os alunos conseguem perceber que a

evapotranspiração é uma forma de se ter água em suspensão, e o quanto essa é importante para os regimes de chuva. Outra importante associação feita pelos alunos foi entre as árvores e a umidade do ar. A maioria percebeu que lugares onde não há muitas árvores a umidade do ar é menor. Essa associação é importante, pois pode conscientizar sobre a importância do reflorestamento, do plantio individual de árvores e do respeito por áreas florestadas. Entretanto, os alunos tiveram dificuldade em citar vantagens do reflorestamento (questão 2). Essas vantagens foram reforçadas pelo professor.

Responder exercícios como foi proposto nessa atividade exige o desenvolvimento da escrita que muitas vezes é deficiente entre os alunos da EJA. Muitos alunos conseguiram verbalizar oralmente suas respostas e ao escrever consideram já ter explicado ao professor, e deixaram as respostas escritas incompletas. Durante essa aula houve momentos propícios para enfatizar o ciclo da água e sua importância para os regimes de chuvas. Foi importante verificar que os alunos compreenderam o quanto as florestas, principalmente a Amazônica, contribuem para o equilíbrio hidrológico do nosso país. Outros aspectos abordados pelo professor de forma oral durante a aula foram: as propriedades específicas da água, os estados físicos, as mudanças de estado físico, a água como solvente universal e a água potável como um bem finito que precisa ser preservado.

Na página principal do site "*Rios Voadores*" os alunos puderam ver uma animação silenciosa que demonstra a formação do fenômeno dos rios voadores e os caminhos que eles seguem pelos céus do Brasil, trazendo umidade para outras regiões. Após a exibição da animação muitos alunos contribuíram relatando a importância da umidade no ar, e o que fazem no dia a dia para amenizar dias secos, como colocar toalha molhada no quarto, uma bacia d'água ou até mesmo adquirir um umidificador de ar. Todos concordaram que faltam árvores nas cidades, nos bairros, nas ruas e até nas próprias casas. Eles explicitaram que a população tem que ajudar a preservar as águas e também melhorar a qualidade do ar.

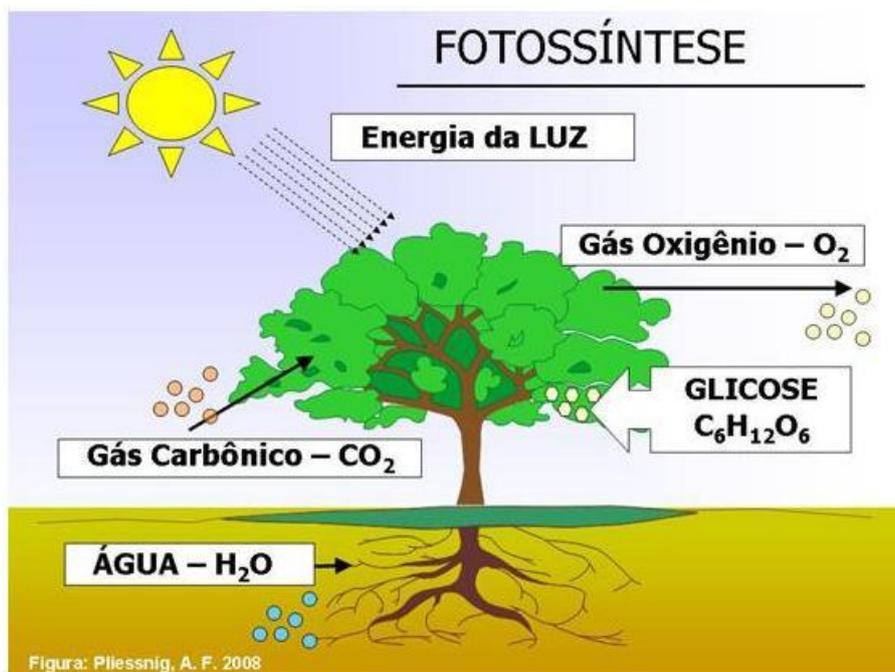
Segundo Campos et al 2015, a aprendizagem passa a ser encarada como uma forma de apropriação do conhecimento que implica ao aluno progressão no seu tempo e de acordo com os interesses e capacidades de cada um.

Nessa aula a capacidade de cada aluno contribuiu para o bom desenvolvimento da atividade, já que alguns se sentiram a vontade frente a um computador, outros possui maior capacidade de se atentar a detalhes e ajudaram os colegas a encontrar a melhor resposta para as questões, enfim, houve uma discussão crítica sobre o tema e uma boa participação dos alunos.

Na segunda parte da aula foi desenvolvido o tema: raios solares e as plantas. Para isso foram utilizados: um esquema da fotossíntese (Figura 4) e uma aula prática (APÊNDICE B) com a ajuda da planta aquática Elódea (*Egeria densa*). A aula prática aconteceu dentro da própria sala de aula, uma vez que a escola não possui um laboratório de ciências.

No início da aula, antes de trabalhar o esquema da fotossíntese, o professor organizou todo o material da prática num canto da sala: misturou o bicarbonato em água, ligou a lâmpada, ajeitou a planta próximo ao aquário de acordo com o esquema apresentado na Figura 5. Depois todos os alunos foram orientados a examinar o aquário montado, observando os detalhes.

Figura 4: Esquema da fotossíntese



Fonte: www.estudopratico.com.br

Figura 5: Montagem do aquário para prática



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Az3dA-Gf1KQ>

Depois que os alunos observaram o aquário o esquema representativo da fotossíntese foi entregue a cada aluno e este foi afixado no caderno. Analisamos juntos como se inicia o processo fotossintético e os outros agentes não representados no esquema, como cloroplasto e clorofila. Mesmo no momento em que houve a explicação sobre as moléculas e organelas envolvidas no processo, que são conteúdos biológicos abstratos para os alunos, houve interesse em participar. Uma aluna relatou sobre o “suco de clorofila” ou “suco verde”, sendo assim, o exemplo dela foi utilizado para aprofundar um pouco mais na linguagem científica dando ênfase na reação química da fotossíntese. Mesmo sem compreender todo o processo, a maioria participava dentro da própria possibilidade e habilidade. Foi mostrado como uma molécula (glicose) pode ser representada e foi discutido que essa e outras moléculas fazem parte da nossa vida e quase não temos consciência da sua existência. A turma ficou empolgada com o fato de estarem aprendendo um pouco de química, pois muitos tinham ouvido falar que era uma disciplina difícil. Eles compreenderam que cada substância, mesmo não visível, possui a capacidade de se unir e se transformar, como é o caso das moléculas da fotossíntese, acionadas pela energia solar.

Após as explicações da fotossíntese, os alunos foram convidados a explorar novamente o aquário e foram orientados a lembrarem como estava a

água e as plantas antes e depois do tempo de reação fotossintética. Eles ficaram livres para observar e conversar entre si e foram orientados a tentar responder quatro questões. A seguir estão descritas as questões e exemplos de respostas dos alunos.

Questão 1: É a luz ou o calor que ativa o processo?

Respostas: “A luz”

“A luz, tanto natural, quanto a artificial”

Questão 2: Qual a relação entre a planta e a luz?

Resposta: “A fotossíntese”

Questão 3: Explique o acréscimo do bicarbonato de sódio ao experimento.

Respostas: “Gás carbônico”

“Porque o bicarbonato libera o gás carbônico transformando a fotossíntese”

“... ele está substituindo o gás carbônico”

Questão 4: O que são as bolhas presas as folhas da planta?

Respostas: “Oxigênio”

“Elas são o oxigênio”

Todas as questões propostas sobre a prática foram respondidas corretamente. As respostas dos alunos mostraram que uma aula prática logo em seguida de uma aula expositiva ampliou as chances de compreensão do conteúdo trabalhado: a fotossíntese. Esse é um conteúdo complexo que exige um alto grau de abstração dos alunos, principalmente por envolver transformação de moléculas que não são visíveis.

Nas respostas das duas primeiras questões foi possível perceber que os alunos mudaram a visão simplista de que a luz solar tem a única função de aquecer os seres vivos. Eles conseguiram ver que a energia contida da radiação UV ativa o processo fotossintético, e que a falta de sol poderia até matar uma planta, já que essa é um ser autotrófico. A terceira e quarta questão, foram as mais discutidas entre os alunos. A questão 3 instigou os alunos, discutiram utilizando o desenho esquemático do início da aula (figura 5) e conseguiram relacionar o bicarbonato utilizado na prática com o gás carbônico da atmosfera. Nas respostas dadas a questão 4 mostrou que os

alunos conseguiram identificar o gás oxigênio, desprendido no processo fotossintético preso as folhas das plantas e comprovaram efetivamente a importância das plantas para a atmosfera e a vida. O oxigênio faz a relação entre as plantas à atmosfera e os seres vivos, dessa maneira, a discussão envolveu a todos abrindo um novo ponto de vista para a importância da preservação das plantas e como resultado o bem estar de todos os seres vivos do planeta.

Segundo Cordeiro, et al., 2010, uma abordagem não linear, não fragmentada pode permitir aos alunos construir significados relacionados à transformação da energia pelos sistemas vivos, além de compreender as interligações existentes na biosfera. De acordo com Kawasaki; Bizzo, 2000, exigindo conhecimentos de diferentes áreas, permite-se uma exploração criativa que integre diferentes conhecimentos, de diferentes disciplinas, por conseguinte promove-se uma visão crítica dos processos da natureza e uma aprendizagem efetiva. Ainda, para Santos e Freitas 2013, as aulas práticas proporcionam ao aluno melhor assimilação dos conteúdos, pois é uma possibilidade de o aluno aprender de forma objetiva e clara.

As colocações feitas pelos autores citados no parágrafo acima puderam ser evidenciadas nessa aula-atividade. Sendo assim, deixar os alunos livres para discutir e responder as questões referentes à prática foi visto a princípio com desconfiança junto a sensação de incapacidade. Nesse momento os alunos foram incentivados a relembrar a figura do esquema da fotossíntese discutida no início da aula e tentar correlacioná-la com o que estava acontecendo no aquário.

Em tempo, conversamos sobre as respostas dadas as questões propostas sendo que definimos o Sol como fonte principal deste processo na natureza, mas integramos a luz artificial (luz da lapada no experimento) também como fonte de energia para o início da fotossíntese. Para exemplificar esse fato muitos alunos recordaram das plantas que florescem melhor na sombra ou dentro de casa, com luz indireta ou luz artificial. Foi discutido o fato das plantas não sobreviverem sem a realização da fotossíntese. Para fazer os alunos pensarem sobre o tema foi lançada a seguinte pergunta: *“Em uma floresta é necessário que alguém adube a terra?”* A partir dessa questão,

conversamos sobre nutrição vegetal e a produção de glicose na fotossíntese como molécula energética essencial para a sobrevivência e desenvolvimento das plantas.

Uma abordagem problematizadora, a relação contextual, a relação interdisciplinar, a pesquisa, a leitura científica, a atividade em grupo, a observação, a atividade experimental, os recursos instrucionais, o lúdico, entre outros, são instrumentos que possibilitam o aluno ver além do que está sendo demonstrado, á fazer inferências que realmente se enquadram a ciência e na vida cotidiana (PARANÁ, 2008, pg.73).

A terceira atividade da aula tratava-se de um estudo de caso sobre desidratação relacionada à exposição aos raios solares que possibilitou discutir as várias funções da água no corpo humano. Utilizou-se uma imagem (figura 6) que apresenta as várias ações da água no corpo humano para melhor compreensão do processo de homeostase e de desidratação.

Figura 6: Funções da água no corpo humano



Fonte: http://talitald.blogspot.com.br/2013_03_01_archive.html

Após a discussão da imagem, a sala foi dividida em duplas para a leitura silenciosa do caso clínico a ser estudado apresentado a seguir:

Caso clínico:

Autoras: Nayara da Silva Santos e Andréa Carla Leite Chaves

“Dona Lourdes, 70 anos, mora com uma cuidadora contratada pelos filhos. Ela é do interior e a sua alimentação é constituída basicamente de arroz e feijão, farinhas, macarrão, carnes e doces. Dona Lourdes anda inapetente e não tem se alimentado muito bem, também não se lembra de ingerir líquidos.

Os filhos moram todos longe, em outra cidade. Há alguns dias, Mário, filho de Dona Lourdes, resolveu visitar a mãe por uma semana, depois de alguns meses sem vê-la, e há encontrou um pouco “estranha”. Dona Lourdes estava com a boca e pele secas, olho seco e fundo e apresentava pouca sudorese apesar do calor de 39°C(grau celsius). Mário não tomou nenhuma providência, por achar que isso é comum na idade da mãe.

Como era verão e os dias estavam lindos, bem ensolarados, na semana em que ficou com a sua mãe Mário decidiu acompanhá-la em caminhadas diárias pelo parque da cidade. No segundo dia de caminhada, eles consumiram pasteis e caldo de cana na barraquinha da dona Maria. Quatro horas após a caminhada eles apresentaram um quadro de diarreia aguda e vômito. Mário tinha visto na televisão que, nessas situações, seria interessante tomar soro caseiro e não água pura. Assim, ele preparou a seguinte solução: 1 litro de água filtrada; 1 colher rasa (café) de sal; e 2 colheres (sopa) de açúcar. Mário consumiu essa solução por dois dias e tentou dá-la a dona Lourdes, mas, ela não aceitou (falou que era muito ruim) e bebeu apenas água pura em pequenas quantidades.

Após dois dias Mário se recuperou, entretanto, Dona Lourdes piorou e passou a apresentar hipotensão e confusão mental e desmaiou. Mário, então, a levou para o hospital. No pronto atendimento Dona Lourdes recebeu imediatamente soro fisiológico intravenoso e ficou internada. “Após três dias o quadro de dona Lourdes evoluiu bem e ela recebeu alta do hospital e voltou para sua casa”.

Após a leitura do caso os alunos foram convidados a discutir primeiramente com sua dupla os problemas levantados a partir do caso apresentado (as questões foram propostos pelas mesmas autoras do caso clínico), para que mais tarde as informações fossem compartilhadas em uma mesa-redonda. A seguir as perguntas propostas e exemplos de respostas dos alunos.

(1) A idade de dona Lourdes pode ter contribuído para o quadro clínico apresentado? Por quê?

Respostas: “Não, isso aconteceu com ela devido ao fato dela se alimentar mal e não tomar água”.

“Não tem nada haver com idade e o que ela precisa é de muito líquido para hidratar”.

“Sim, pela sua idade, esforço físico e alimentação inadequada”.

(2) Qual a necessidade diária de água de Dona Lourdes e de Mário?

Respostas: “Eu acho que os dois devem tomar no mínimo 2 litros de água por dia, assim como todos nós temos que tomar”.

“Dona Lourdes deve tomar mais quantidade do que Mário. Mário também precisa tomar água corretamente”.

“Litro de água para manter o corpo estabilizado”

(3) Por que dona Lourdes encontrava-se “estranha”, com a boca e pele secas, olhos secos e fundos e apresentava pouca sudorese apesar do calor de 39^o C ?

Respostas: “Porque ela ficou sem se alimentar e nem tomando líquido e ela piorou porque ela não quis tomar o soro caseiro”.

“Porque não bebia muita água”

“Porque ela estava desidratada e a alimentação totalmente errada”.

O primeiro problema clínico permitiu discutir se a idade do indivíduo interfere na distribuição e na necessidade de água no organismo. A maioria dos alunos indicou em sua resposta a não interferência. Sabe-se que a necessidade da ingestão de líquidos pelos idosos é semelhante à dos jovens adultos. Porém, as várias mudanças fisiológicas no processo de envelhecimento podem afetar o equilíbrio hídrico colocando os idosos em risco de desidratação (ARAUJO, 2013). Levantar esse aspecto do envelhecimento e das necessidades hídricas permitiu perceber que os alunos mais jovens não prestam muito atenção em seus parentes idosos, se mostraram alienados quanto à saúde e ao bem estar destas pessoas tão importantes para o ambiente familiar. A ala dos alunos mais adultos se mostrou interessado e complacente com os idosos, mas não tinha muita noção da necessidade de reforçar a hidratação nessa fase da vida.

Quanto á necessidade diária de água para o ser humano, muitos comentaram que jornais e revistas orientam sobre o consumo de no mínimo 2 litros de água por dia. Esse fato não está totalmente errado, mas os alunos foram alertados que se deve levar em consideração a atividade diária do indivíduo, por exemplo, se um homem trabalha sob sol a pino, carregando algo pesado, perderá mais líquido e conseqüentemente necessitará de um volume maior de água.

A última questão descreve um quadro de desidratação e indaga aos alunos qual é o “problema” da idosa personagem do estudo de caso. Somente um aluno respondeu que a mesma estava em um quadro de desidratação, a maioria citou a má alimentação e falta de beber água. Desta forma, foi preciso enfatizar as funções da água no organismo e o conceito de desidratação. A água está presente em cada célula, tecido e compartimento do nosso corpo. Ela é utilizada para transportar nutrientes e resíduos do metabolismo celular, regular a temperatura corporal, manter a estrutura das células. Além disso, os mecanismos homeostáticos permitem o equilíbrio da quantidade e composição do líquido extracelular necessário ao bom funcionamento celular, se isso não acontece, os efeitos deletérios para o organismo podem ser imensos (LOPES, 2014). A desidratação é um distúrbio provocado pelo déficit de fluidos e sais minerais pelo corpo, isso pode provocar funcionamento anormal das funções corporais. Um consumo inadequado de líquidos nos idosos aumenta o risco de várias condições, como infecções urinárias, insuficiência renal, hipertermia em condições de temperaturas elevadas, constipação, dores de cabeça, confusão e delírio, estando também associada a um aumento das taxas de mortalidade em idosos hospitalizados (ARAÚJO, 2013).

Essa aula foi uma das mais produtivas da SD, pois, criou-se uma perspectiva ampla sobre a importância do consumo de água e da hidratação, muito além de só “fazer bem a saúde”, sem fundamentação. Conhecer o próprio corpo e as necessidades diárias de líquido não só através da água e sais minerais, mas também pelas frutas e verduras e evitando ingestão de gorduras, pode-se ter um melhor funcionamento geral do organismo. Os alunos foram incentivados a levar esses novos conhecimentos a sua família, amigos e comunidade, a fim de melhorar a qualidade de vida de todos.

4.4.5 Atividade 5- Avaliando o que aprendemos

Nesta penúltima atividade os alunos participarão de um jogo de dominó-Luminó. Esse jogo (APÊNDICE B) foi desenvolvido especialmente para essa atividade da SD.

As peças do jogo foram confeccionadas de forma que cada uma continha uma imagem e uma informação textual. Os alunos deveriam encaixar as peças de acordo com a correspondência entre a imagem e o texto (Figura 7).

Figura 7: Exemplo de peças do Luminó.



Fonte: Elaborado pelo autor

Essa é uma atividade lúdica que visa revisar e avaliar a retenção dos principais conteúdos trabalhados nas quatro atividades anteriores. Antes de iniciar o jogo foi explicado para os alunos que o jogo foi elaborado utilizando informações trabalhadas durante as aulas-atividades, sendo assim, eles deveriam utilizar estes conhecimentos para jogar. Alguns alunos viram a atividade com curiosidade e empolgação, outros com desconfiança, mas mesmo assim, a adesão foi total. Segundo Paraná, 2008, a ludicidade pode ser um elemento articulador, com possibilidade de reflexão e vivências das práticas corporais e de conteúdos. É uma estratégia que não pode ser tratada na perspectiva utilitarista, na qual brincadeiras surgem de modo descontextualizado e em apenas alguns momentos da aula, relegando ao lúdico um papel secundário.

Após a explicação da importância do jogo como instrumento para a aprendizagem, os alunos foram se oferecendo a participar. Cada grupo participante tinha quatro alunos (Figura 8), que se sentaram ao redor da mesa dos professores. Após os alunos se posicionarem o professor leu as regras do jogo (APÊNDICE B) em voz alta e as peças do dominó foram distribuídas.

Figura 8: Alunos da EJA jogando o Luminó.



Fonte: Foto da autora, 2015.

No desenrolar do jogo percebeu-se que os alunos resgataram a comunicação e a expressão entre eles e que isso os ajudou a revisar os conteúdos de forma dinâmica e prazerosa. É de fundamental importância, na educação de jovens e adultos, experimentar atividades que levem ao brincar, pois são por meio das brincadeiras que se podem exteriorizar medos, sonhos, frustrações e fantasias. Neste contexto, a ludicidade faz parte do processo de descoberta e aprendizagem. As atividades lúdicas trazem benefícios no processo de aprendizagem na medida em que melhoram a atenção, o interesse, a concentração, a socialização e a auto-estima dos educandos (HERBELE, 2011 apud MELLO, pag. 22).

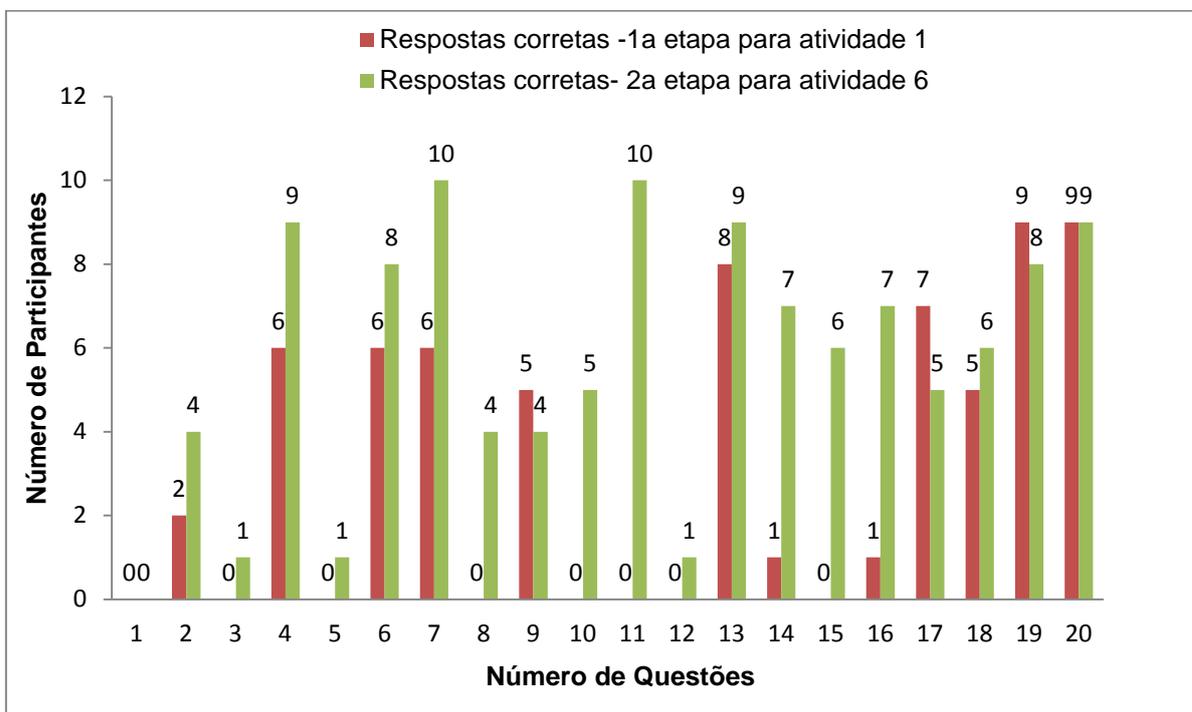
Os grupos se mostraram satisfeitos com o resultado do jogo. No início muitos acharam que seriam incapazes de completar o jogo, pois achavam ter esquecido muitos dos conceitos trabalhados nas atividades. Mas eles perceberam que, pelo contrário, o jogo fluiu de forma dinâmica e uma boa parte do que foi trabalhado foi lembrado nessa atividade em grupo.

4.4.6 Atividade 6- Revisando a aprendizagem

Para revisar o que havia sido aprendido nas atividades os alunos receberam novamente as palavras-cruzadas (APÊNDICE B) que foi aplicada na primeira atividade da SD. Nessa atividade o preenchimento do jogo foi uma forma alternativa e não tradicional de avaliar a aprendizagem. Muitas vezes a avaliação tradicional contribui para a baixa-estima dos alunos da EJA que hoje retornam à escola, cheios de temor e insegurança. Uma avaliação exige reflexão e interpretação dos acontecimentos e atividades, propicia informações que devem ser compartilhada com todos os envolvidos (Brasil, 2006d). De acordo com o PCN (1998), a avaliação permite que o professor faça uma reflexão sobre a eficácia de sua prática educativa de modo que o mesmo possa fazer ajustes ao longo do processo, permite ainda que o aluno perceba seus avanços, dificuldades e possibilidades. Foi nessa perspectiva que a avaliação foi realizada nessa atividade

A comparação do desempenho dos alunos nas palavras-cruzadas na atividade 1 e na atividade 6 foi utilizada para avaliar a aprendizagem obtida com a SD. O gráfico 2 a seguir representa o número de acertos por questão obtidos no preenchimento das palavras-cruzadas na atividade 1 e após a aplicação da SD na atividade 6.

Gráfico 2- Número de respostas corretas por questão nas palavras-cruzadas na atividade 1 e ao final da atividade 6 da sequência didática.



Fonte: Dados da pesquisa

A análise do gráfico permitiu inferir que, de modo geral, houve um aumento no número de acertos. Esse aumento foi mais acentuado nas questões 8, 10, 11, 14, 15 e 16. Essas foram questões que os alunos inicialmente (atividade 1) não souberam responder. Elas estavam relacionadas com: camada de ozônio, luz solar, desidratação, fotossíntese, raios ultravioletas, clorofila e funções da pele. Nas respostas das perguntas 2, 4, 6, 7, 13, 18 (relacionadas aos conteúdos: temperatura, água, raios UVB e fator de proteção solar) observou-se uma evolução dos alunos na compreensão das informações trabalhadas, pois houve um aumento no número de acertos. Já em relação aos temas plasma sanguíneo, homeostase e raios UVC (questões 3, 5 e 12) observou-se apenas um pequeno avanço, mostrando que é necessário retomar esses conteúdos com os alunos.

Curiosamente nas questões 9, 17, 19 e 20 observou-se uma pequena diminuição no número de acertos detectados ao final da sequência. Essas questões estão relacionadas à função da água e da melanina, ao câncer e à composição do soro caseiro. Uma explicação para esse resultado pode ser o

fato das discussões realizadas no decorrer da SD terem feito os alunos pensarem mais nas respostas o que os deixou inseguros para responder. Outra explicação poderia ser o fato dos alunos já conhecerem o conteúdo das palavras cruzadas, tendo realizado com desatenção as questões que já sabiam a resposta e tenham se empenhado mais naquelas que não obtiveram sucesso na atividade 1.

Finalmente destaca-se o que aconteceu com a pergunta 1, cuja resposta era termoreceptores. Nenhum aluno, nem no início no final da SD, foi capaz de responder. Esse fato levou a reflexão por parte do professor, pois ao revisar as atividades percebeu-se que os reguladores da temperatura corporal foram apenas citados rapidamente no decorrer da SD dificultando a captação e assimilação da informações pelos alunos. Pondera-se que nas aulas, o professor deve ficar atento aos seus objetivos, ele deve focar, criar e desenvolver técnicas que circundem o seu propósito para que ao final, em suas avaliações, perceba que o que foi cobrado foi trabalhado, sendo que o inverso não deve acontecer. Por isso, é necessário que no processo de ensino e aprendizagem o professor reconheça seus desacertos e corrija-os. Neste caso, sugere-se que, se for o caso de uma avaliação, esse tipo de questão (que não foi resolvida por nenhum aluno) seja anulada e o professor discuta com os alunos sua resolução em sala de aula.

De modo geral, os resultados apresentados no gráfico 2 mostram que as atividades desenvolvidas na SD foram capazes de agregar novas informações aos conhecimentos prévios dos alunos facilitando e possibilitando o processo de aprendizagem da temática abordada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito inicial dessa pesquisa era produzir um material didático integrador para o ensino de ciências na EJA, ou seja, que possibilitasse a conversa entre diferentes conteúdos. Nesse sentido, tínhamos como proposta apresentar ao final desse trabalho algo que viesse a contribuir com o processo

de ensino e aprendizagem de ciências e que pudesse ser disponibilizado para os professores que ministram essa disciplina nessa modalidade de ensino.

A escolha do tema integrador a ser trabalhado: “*O sol, a terra e os seres vivos*” surgiu a partir de conversas informais sobre o ambiente de trabalho dos alunos. Nessas conversas constatou-se que a grande maioria trabalha sob sol forte, sem levar em consideração os efeitos nocivos deste ato. Portanto, o tema surgiu a partir do estudo da realidade do aluno, sendo, portanto um tema gerador, que tem por base as teorias da pedagogia de Paulo Freire, que incentiva o pensar, o agir e o refletir, englobando teoria e prática, num estudo da realidade que emerge na rede de relações significativas individuais, sociais e históricas (DELIZOICOV et al, 2009).

Após a escolha do tema integrador passou-se a próxima etapa: a escolha da metodologia que seria utilizada. Optou-se por elaborar uma sequência didática, pois, essa metodologia permite a construção do conhecimento através da abordagem de uma sucessão de informações e atividades que se encaixam favorecendo o entendimento e conseqüentemente a aprendizagem (ZABALA, 1998). Essa metodologia permite ainda o desenvolvimento dos conteúdos no âmbito conceitual, atitudinal e procedimental importante para que o professor consiga direcionar as aulas rumo a uma aprendizagem efetiva. Assim, conclui-se que a sequência didática é uma boa estratégia para integrar conteúdos, sobretudo na disciplina de ciências. Isso se faz ainda mais importante na EJA, já que os alunos trazem uma bagagem de conhecimento que pode ser aprimorado durante o desenvolvimento de aulas diversificadas com enfoque no seu posicionamento das transformações da natureza e do homem.

A superação da visão fragmentada, muitas vezes utilizada de forma tradicional no ensino da disciplina de ciências, não só no ensino regular, mas principalmente na EJA, foi um exercício de desejo de mudança. Mudança necessária uma vez que a visão interdisciplinar da ciência deve partir em primeiro momento do professor, e esse deve associá-la ao seu planejamento diário, a realidade da sua escola e do seu grupo de alunos. Diversas realidades ligadas a prática docente como: desvalorização da profissão pelos governantes, salários baixos, falta de apoio da escola, sobrecarga de trabalho

e baixa qualificação, muitas vezes fazem com que os professores não consigam o tempo necessário para pensar em sua própria prática escolar e, assim, não investem em práticas interdisciplinares. Entretanto, o professor deve insistir em compartilhar com seus alunos uma visão integradora de conteúdos, especialmente os de ciências, como um exercício, que de tanto praticar se torna familiar, inconsciente.

A integração de conteúdos ajuda a minimizar a angústia de ter muito a se tratar no dia a dia escolar e pouco tempo para fazê-lo, situações que caracterizam o ensino na EJA. Sabe-se que o ensino da EJA não é conteudista, mas vencer ou até mesmo atenuar o senso comum, muitas vezes impregnado pela idade e experiência dos alunos, pela cultura, religião, crenças, é válido na compreensão no ensino de ciências. O letramento científico é um processo conquistado aos poucos na EJA, considerando os conhecimentos prévios dos alunos e diversificando as formas de ver os processos das ciências naturais.

O ensino de ciências é uma porta aberta para a integração de conteúdos e para novas construções do conhecimento, já que vivemos em um ambiente em transição, assim como a natureza. Para os alunos, especialmente os da EJA, é muito difícil fazer essa integração e construção sozinhos. Sendo assim, as aulas de ciências proporcionam excelentes momentos para ajudá-los nessa tarefa.

Dentro das perspectivas apresentadas acima, o tema gerador da sequência didática elaborada foi muito além de reforçar os prejuízos que o sol pode causar a pele, ele propiciou à construção de conhecimentos que abrangem: (1) a importância deste astro para os ciclos da água e os regimes de chuva no planeta; (2) o relação dos raios solares com o processo fotossintético essencial, tanto para equilíbrio dos gases no planeta, quanto para as teias alimentares e por fim, (3) a relação entre o sol e a água e o corpo humano.

Tendo em vista os aspectos abordados, observa-se que o ensino pode produzir um ser que se apropria, manipula e busca o conhecimento tornando-se sujeito da sua aprendizagem e um disseminador de conhecimento. Para tudo isso ocorra é necessário que o educador acredite e seja um agente

transformador que faça diferença na vida dos alunos (FREIRE, 1996). Assim, o objetivo final da sequência foi contribuir para que o aluno construísse conhecimentos e desenvolve-se uma visão ampla e aprimorada sobre os temas e que pudesse utilizar isso na sua vida pessoal e familiar.

As atividades propostas na sequência também se preocuparam em colaborar com a criação de um olhar cidadão sobre os acontecimentos naturais e antrópicos e como cada aluno pode se posicionar perante os fatos (SANTOS et al, 2005).

Para favorecer a abordagem integradora foram elaborados e utilizados na sequência vários recursos e metodologias entre os quais se destaca: uso de imagens fixas, de vídeos e de animações, problematização, exercícios, aula prática e jogos. Essa diversidade foi essencial para se alcançar os objetivos propostos na sequência didática.

A experiência de aplicação da sequência permitiu evidenciar avanços no processo de ensino e de aprendizagem, entre os quais se destaca: (1) a incorporação de novos conhecimentos as ideias prévias dos alunos; (2) a aprendizagem norteada pela vivência do aluno; (2) a aplicação dos conteúdos aprendidos no cotidiano do aluno; (3) o desenvolvimento da capacidade de posicionar criticamente a respeito de informações recebidas e (4) a autonomia do aluno na edificação da sua aprendizagem. Além disso, a sequência proporcionou aos alunos uma melhor ordenação e integração dos acontecimentos relativos ao temas Sol, Terra e Seres Vivos. Entretanto, como é natural em toda experiência didática alguns percalços foram enfrentados como: (1) falta de local adequado para realizar algumas atividades como aula prática e de sala multimídia; (2) frequência flutuante e inconstante dos alunos da EJA que prejudicou o andamento das atividades da sequência e (3) dificuldade de alunos mais velhos para lidar com as tecnologias digitais com a informática o que resultou em um tempo maior para realização da algumas atividades e levou a dispersão dos alunos mais jovens.

Assim, de modo geral, os resultados e registros obtidos por meio da investigação, do relato da experiência e das discussões com os alunos participantes da pesquisa validam a utilização do produto educativo aqui apresentado. Entretanto é importante destacar que entende-se que o material

didático não é algo pronto e acabado. Outros professores que venham aplicar as unidades didáticas em suas aulas poderão aprimorá-las e utilizá-las de acordo com o perfil dos alunos para os quais está sendo ministrado o conteúdo.

Finalmente, espera-se que essa dissertação e o material didático aqui proposto venham a ser ferramentas úteis para incentivar professores a trabalhar ciências de forma integradora.

6 REFERÊNCIAS

ALEGRO Regina Célia. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no Ensino Médio**. 239f. Dissertação (doutorado) Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Educação, Marília, 2008.

ARAÚJO, M.L.A. **A Desidratação no Idoso**. 63f. Dissertação (Mestrado) Universidade Fernando Pessoa, Faculdade Ciências Da Saúde, Porto, 2008.

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. Psicologia educacional. Tradução Eva Nick. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998. 138 p.

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes embases da educação nacional. Lei de diretrizes e bases da educação: (Lei 9.394/96). Rio de Janeiro, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5a a 8a série: introdução / Secretaria de Educação Fundamental, v. 1, 148 p, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Trabalhando com a educação de Jovens e Adultos: alunos e alunas da EJA. Caderno 2. Brasília, 2006(a).

BRASIL. Ministério da Educação. Trabalhando com a educação de Jovens e Adultos: a sala de aula como espaço de vivência e aprendizagem. Caderno 2. Brasília, 2006(b).

BRASIL. Ministério da Educação. Trabalhando com a educação de jovens e adultos: Observação e Registro, Avaliação e Planejamento. Caderno 3. Brasília, 2006(c).

BRASIL. Ministério da Educação. O Processo de Aprendizagem dos Alunos e Professores. caderno 2. Brasília, 2006(d).

BUDEL, Geraldo José; GUIMARÃES, Orliney Maciel. Ensino de Química na EJA: Uma proposta metodológica com abordagem do cotidiano. In: 1º CPEQUI – 1º CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA, 1, 2009, Londrina. **Anais...** Londrina, 2009.

CABRERA, WALDIRLÉIA BARAGATTI. **A Ludicidade para o Ensino Médio na Disciplina de Biologia: contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa.** 158 fls. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-Graduação - Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática Paraná, 2007.

CAMARGO, J.S. A. Mulher nos Documentos da Educação de Jovens e Adultos e Adultas. **Revista Ártemis da Universidade Federal da Paraíba**, v.14, p.155-163, ago- dez. 2012.

CARDOSO, J; FERREIRA, M.J.R. Inclusão e Exclusão: o retorno e a permanência dos alunos na EJA. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e tecnológica**, v. 2, n.2 , p. 61 a 76. 2012. Disponível em: <http://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/viewFile/47/27>. Acesso em: 25 de janeiro de 2015.

CASSEL, Deise; CORRÊA, Juciani. O USO DAS TICs NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS, 2012. Disponível em: <http://jne.unifra.br/artigos/4815.pdf>. Acesso em 05 de novembro de 2015.

CHAER, G; DINIZ, R. R.P; RIBEIRO, E.A. A Técnica do Questionário na Pesquisa Educacional. **Revista Evidência**, Araxá, v.7, n. 7, p. 251-266, 2011.

COLAVITTO, N.B; ARRUDA, A.L.M.M. Educação de Jovens e Adultos (EJA): A importância da Alfabetização. **Revista Eletrônica Saberes da Educação da – Faculdade de Administração e Ciência Contábeis de São Roque**, v. 5, n.1. 2014.

CORDEIRO, A. R. et al. Concepções de respiração e fotossíntese de alunos da EJA a partir da análise de mapas conceituais tendo como referencial a teoria vygotskiana. In: Colóquio internacional “Educação e Contemporaneidade”, 4, 2010, Laranjeiras- Sergipe: p. 1-14. 2010. Disponível em: <http://www.educonufs.com.br/ivcoloquio/cdcoloquio/eixo_05/E5-09.pdf>. Acesso em Outubro de 2015.

COSTA, Rita Mara Reis. **Conversando nas aulas de Ciências: um diálogo entre a comunicação e abordagem temática na EJA**. 115 f. Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação de Ensino em Ciências. Brasília, 2012.

CRUZ, E; GONÇALVES, M, R, G; OLIVEIRA, M, R. A Educação de Jovens e Adultos no Brasil: políticas e práticas, 2002. Disponível em: www.educacaopublica.rj.gov.br. Acesso em: 25 de Setembro de 2014.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de ciências: fundamentos e métodos(Docência em Formação).. São Paulo: Cortez, 3. ed. 2009 .

DIAS, M. B. **Astronomia na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta..** 151 f. Dissertação (Mestrado) Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte. 2010.

FAGUNDES, L. C; ROSA, M B. Conteúdos, Conceituais, Procedimentais e Atitudinais em tempos de web currículo. **Revista e-Curriculum do Programa de Pós-Graduação em Educação**, v.12, n.2, maio-out. 2014.

FONSECA, S.M.D. Seqüência Didática para o Desenvolvimento de Habilidades de Produção de Enunciados de Questões Discursivas de Provas. **Revista Estudos Lingüísticos XXXIV**, p. 1290-1295, 2005.

FREIRE, P **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 36. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 146 p

GIANI, Kellen. **A Experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa**. 190 fl. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Brasília, 2010.

GIORDAN, Marcelo. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Revista Química Nova Escola**, n. 10, Nov. 1999.

GOUVEIA, C. P.; VENTURA, P. C. S.. Letramento científico: reflexões conceituais para o desenvolvimento de uma proposta na EJA. In: II Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, 2010, Belo Horizonte. II SENEPT. Belo Horizonte: CEFET-MG, 2010.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Revista Química Nova na Escola**. v. 31, n.3. Agosto, 2009.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para Construção e Validação de sequência Didáticas em um Curso a Distância de Formação Continuada de Professores. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8. **Anais...** Campinas, 2011. Disponível em: http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/fp/fppdf/guimaraes_giordan-enpec-2012.pdf. Acesso em: Janeiro de 2015.

HEBERLE, Karina. **Importância e Utilização das Atividades Lúdicas na Educação de Jovens e Adultos**. 44f. Especialização (conclusão do curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Diretoria de Pesquisa e Pós Graduação, Medianeira, 2011.

JUNIOR, E.R; DICKMAN, A.G. Possíveis Efeitos Biológicos das Radiações não- ionizantes: radiação ultravioleta, e, microondas advindas do telefone celular. 2008. Disponível me: http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20140527094913.pdf. Acesso em: Novembro de 2014.

KAWASAKI, C. S.; BIZZO, N. M. V. Fotossíntese um tema para o ensino de ciências? **Revista Química Nova Escola**, n.12, Nov. 2000.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R.. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências da Faculdade de Educação da UFMG**, Minas Gerais, 2005, v. 7, n. especial, dez. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/98/147>. Acesso em junho de 2015

LIONCIO, Mayra de Paula. **Principais motivadores da Evasão Escolar no Ensino Médio EJA**. 52f. Monografia (conclusão de curso). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, São Paulo, 2009

LOPES, A. R.C. **Desidratação no Idoso: artigo de revisão. Dissertação (Mestrado)** Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra. Ciclo de Estudos de Mestrado Integrado em Medicina. Coimbra, 2014.

LUZ, I.S. **A avaliação da Aprendizagem e a Permanência de Alunos na EJA: um desafio para os educadores**. 50f. Conclusão de curso (Monografia), Universidade Federal do rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação da Faculdade de Educação, Porto Alegre, 2010.

MARFAN, M.A.(org) Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: formação de professores ,1., 2001. Brasília. In: Simpósios [do] Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação: formação de professores . Brasília : MEC, SEF, P.384, 2002.

MENDES, Francisco Carlos Pierin. **Aprendizagem de Ciências Naturais dos Jovens e Adultos na Vida e na Escola**. 89f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós- Graduação em Educação. Curitiba, 2009.

MOREIRA, M.A. A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre 2002, v. 7, n. 1, p. 7-29. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ienci>. Acesso em Junho de 2015.

NEIVA, D.A.A. **Letramento Literário e os Sujeitos da EJA: práticas, eventos e significados atribuídos**. 168f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós- Graduação em Educação. Belo Horizonte, 2010.

OLIVEIRA, Eliene de et al. O lúdico na educação de jovens e adultos. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL. 16, 2007, Campinas. **Anais ...Congresso de Leitura do Brasil**. Campinas: [s.n], 2007, p. 1-8. Disponível em:http://alb.com.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais16/sem01pdf/sm01s04_08.pdf . Acesso em: Janeiro de 2015.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares da Educação Básica. Curitiba: SEED, 2008.

PARANÁ, Diretrizes Curriculares da Educação Básica. Página do Portal Educacional do Estado do Paraná. Disponível em:
<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf. Acesso em 25 de outubro de 2015.

PASCHOALINO, Renata. **Relações dialógicas entre professor e aluno na sala de aula a partir das contribuições de Paulo Freire**. 46f. Monografia (conclusão de curso) Universidade Federal de São Carlos. Centro de Educação de Ciências Humanas, São Carlos. 2009.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

POMPEU, S. F. C.; ZIMMERMANN, E. Concepções sobre ciências e ensino de ciências de alunos da EJA. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009. Florianópolis. **Atas...** Florianópolis - SC, 2009.

RIAL, Adriana Cristina Pires. Avaliação da Aprendizagem na Educação de Jovens e Adultos – EJA: exame preliminar de produção acadêmica sobre a temática. In: Reunião Anual da ANPED, 30, 2007, Caxambu. **Anais...30ª** Reunião Anual da ANPED, p.1-7. 2007. Disponível em:
<http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/posteres/GT18-2794--Int.pdf>. Acesso em: 05 de junho de 2015.

RODRIGUES, R.L. **Pedro e Camila em: Ondas Eletromagnéticas. Um estudo sobre o ensino de ondas eletromagnéticas através de história em quadrinhos**. 32f. Monografia (conclusão de curso) Universidade de Brasília. Faculdade UnB , Planaltina, 2013.

SANTOS, P.O; BISPO, J.S.; OMENA, M.L.R. O Ensino de Ciências Naturais e Cidadania Sob a Ótica de Professores Inseridos no Programa de Aceleração de Aprendizagem da EJA - Educação de Jovens e Adultos. **Revista Ciência & Educação do Programa de Pós- Graduação em Educação para Ciência**, v. 11, n. 3, p. 411-426, 2005.

SANTOS, T. N. T. ; FREITAS, L. M. Aulas Práticas no Ensino de Ciências para Educação de Jovens e Adultos. In: ENCONTRO REGIONAL dos ESTUDANTES DE BIOLOGIA, 6, 2013, Santo Ângelo-RS. **Anais...VI EREBIO-SUL**, 2013

SILVA, C.N.; LOBATO, A.C; LAGO, R.M; CARDEAL, Z.L; QUADROS, A.L
Ensinando a Química do Efeito Estufa no Ensino Médio. **Revista Química Nova na Escola**, v. 31, n 4 , Nov, 2009.

SILVA, W.B. **A Pedagogia Dialógica de Paulo Freire e as Contribuições da Programação Neurolinguística: uma reflexão sobre o papel da comunicação na Educação Popular**. 80f. Dissertação(mestrado).
Universidade Federal da Paraíba. Programa de Pós- Graduação em Educação, João Pessoa, 2006.

SIQUEIRA, A.B. O Retorno de Jovens e Adultos aos Estudos Formais após 20, 30, 40 anos. **POIÉSIS – Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, Tubarão, v. 2, n. 1, p. 32- 43, Jan-Jun. 2009.

SOUZA, R. V.; JOFILI, Z. M. S. .Galperin no Ensino de Ciências: uma sequência didática enfocando a puberdade. **Revista AMAzônica do Programa de Pós-Graduação em Linguagens e Saberes na Amazônia**, 6, v.11, n2,p. 324-341, 2013.

SOARES, L.; SIMÕES, F.M. A Formação Inicial do Educador de Jovens e Adultos. **Revista Educação & Realidade da Faculdade de Educação da UFRGS**, v. 29, n. 2, p.25-39 jul-dez, 2004.

VASCONCELOS, PRAIA, J.F; ALMEIDA, L.S.Teorias de Aprendizagem e o ensino/aprendizagem das Ciências: da instrução à aprendizagem. **Revista Psicologia Escolar e Educacional do Programa de Pós-Graduação em Psicologia**, v. 7, n 1, p. 11-19, 2003.

WOLLMAN, Ediane Machado. **A temática atmosfera como ferramenta para o ensino de química**. 157f. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Santa Maria, 2013.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊDICE A – QUESTIONARIO



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e
Matemática

- Idade _____
- Sexo () masculino () feminino
- Você acha que as disciplinas de ciências têm relação com a vida cotidiana?

() Sim () Não

Dê sua opinião sobre o assunto

- Tempo afastado da escola
() entre 0 – 5 anos
() entre 6 – 10 anos
() entre 11 – 15 anos
() mais de 16 anos
- Quais tipos de aula abaixo lhe ajudariam a associar melhor os conhecimentos das aulas de ciências com os acontecimentos do dia a dia? (marcar até 3 alternativas)

() Aula expositiva	() Jogos e dinâmicas
() Aula Dialogada	() Provas
() Aula em slides	() Trabalho em grupo
() Aula prática	() Pesquisa individual

O pré-teste a seguir refere-se a uma etapa do projeto de mestrado da aluna Ana Elisa Roque Moreira na área de concentração Ensino e Aprendizagem de Biologia; tem o objetivo de perceber a relação entre aluno/aprendizagem e as vivências cotidianas ligadas ao tema incidência de raios solares, hidratação, qualidade na vida e no trabalho”.

APÊNDICE B

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: O Sol, A Terra e os Seres Vivos.

**Autoras: Ana Elisa Roque Moreira
Andréa Carla Leite Chaves**

As atividades descritas nessa Sequência didática foram elaboradas para o contexto do ensino na EJA (Educação de Jovens e adultos) e podem ser adaptadas para outros níveis de ensino.

O que o aluno irá aprender nessa unidade didática:

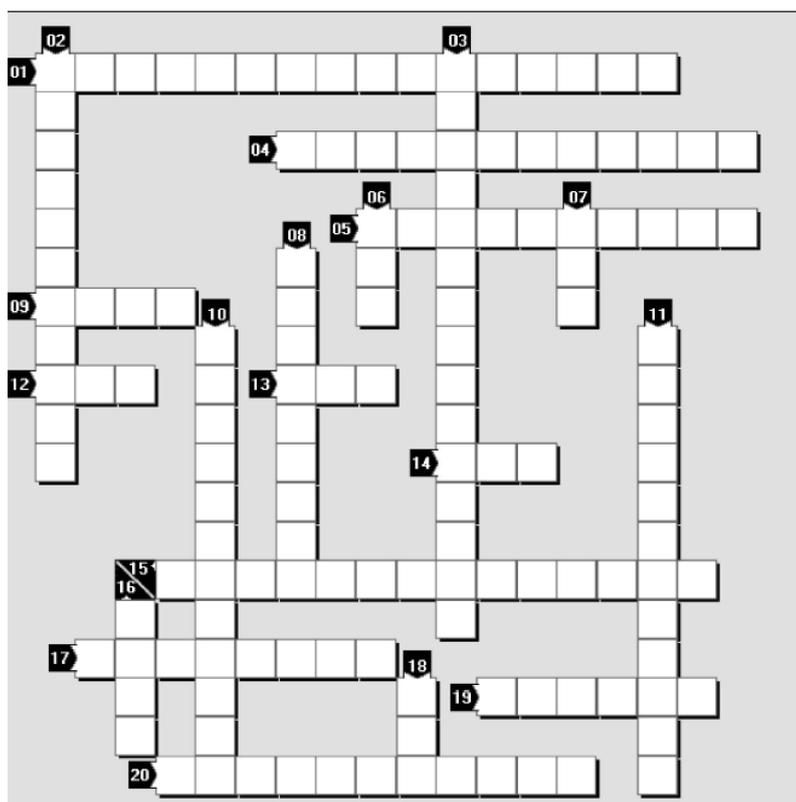
- Conhecer as diversas camadas da atmosfera;
- Analisar os raios solares repelidos e os que entram na atmosfera terrestre;
- Avaliar os efeitos dos raios solares nos seres vivos;

1ª ATIVIDADE: AVALIANDO OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS

- **Duração: Uma aula de 50 Minutos**

Os alunos deverão preencher uma palavra-cruzada que contém tópicos que serão tratados nesta sequência didática. Com isso, o professor pode definir os conteúdos sobre o tema que deverão ser aprofundados nas aulas.

PALAVRAS CRUZADAS



Perguntas:

- 1) Detectam variações de temperatura.
- 2) Medida que é mantida por meio da eliminação de água pelo suor, ou seja, pela retirada de calor do corpo.
- 3) Componente líquido do sangue que possui água, proteínas, sódio, gases, nutrientes, excretas, hormônios e enzimas.
- 4) Radiação proveniente do sol
- 5) Condição de relativa estabilidade da qual o organismo necessita para realizar suas funções adequadas para o equilíbrio do corpo.
- 6) Fórmula da molécula de água
- 7) É fundamental para todos os seres vivos, pois é fonte de calor e luz
- 8) Pigmento presente nos seres fotossintéticos que ajuda na captação de luz solar.
- 9) Substância que facilita o transporte de diversas substâncias dentro e fora da célula é considerada um solvente universal.
- 10) Condição associada a transpiração excessiva com perda de sais minerais que pode ocorrer em dias de calor e sol fortes.
- 11) Processo ativado pela luz solar nos seres que possuem clorofila
- 12) Tipo de raio emitido pelo sol de maior energia e periculosidade, mas que é barrado pela camada de ozônio.
- 13) Órgão responsável por filtrar o sangue e eliminar substâncias que não podem ser reaproveitadas e reabsorver nutrientes úteis.
- 14) Tipo de raio emitido pelo sol de intensidade intermediária que pode provocar câncer de pele.
- 15) Filtro solar da terra localiza-se na estratosfera.
- 16) Órgão útil para o isolamento e proteção mecânica do corpo
- 17) Proteína cuja produção é ativada pelo sol e faz a pele escurecer.
- 18) Abreviação de fator de proteção solar.
- 19) Doença que correspondente ao crescimento anormal e descontrolado das células que pode ser provocada pelos raios solares.
- 20) Solução que ajuda a repor os sais minerais perdidos na desidratação, seus

Respostas:

1- Termorreceptores; 2- Temperatura; 3- Plasma sanguíneo; 4- Ultravioleta; 5- Homeostase; 6- H₂O; 7- Sol; 8- Clorofila; 9- Água; 10- Desidratação; 11- Fotossíntese; 12- UVC; 13- UVB; 14-Rim; 15- Camada de Ozônio; 16- Pele; 17- Melanina; 18- FPS; 19- Câncer; 20- Soro caseiro.

2ª ATIVIDADE: INTRODUZINDO O TEMA: O SOL, A TERRA E OS SERES VIVOS.

- **Duração: Uma aula de 50 Minutos**

Nesta atividade o professor deve questionar os alunos sobre:

- Nossa principal fonte de calor e energia – o Sol;
- A Posição e a distância do Sol em relação á Terra e outros planetas;

EXIBIÇÃO DE VÍDEO

Para ilustrar, deve-se exibir o vídeo “O sol, seus planetas e outros corpos”. É importante o professor fazer o *download* do vídeo indicado antes da aula ou de algum vídeo similar a este para exibi-los em sala aos alunos Segue o link para acesso ao vídeo:

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aJhEMg934TU>. Acesso em 10 de março de 2015.

COLAGEM

Após a exibição e discussão do vídeo, realizar uma competição dividindo a sala em dois grupos. Utilizando colagem, montar no quadro dois esquemas do Sistema Solar onde a imagem dos planetas e seus respectivos nomes estarão embaralhados. Solicitar aos grupos que organizem os planetas e o sol no Sistema Solar (figura1). O grupo que terminar a atividade primeiro ganha a tarefa.



Fonte: http://ofantasticomundodapedagogia.blogspot.com.br/2012_12_01_archive.html

Figura 1- Colagem do Sistema Solar

Utilizar a colagem para trabalhar as seguintes informações:

- Percepção do tempo gasto pela luz solar para chegar a Terra;
- Influência da força gravitacional em todos os corpos celestes;
- A distância do sol para cada planeta e o que este fato influencia nas características de cada astro;

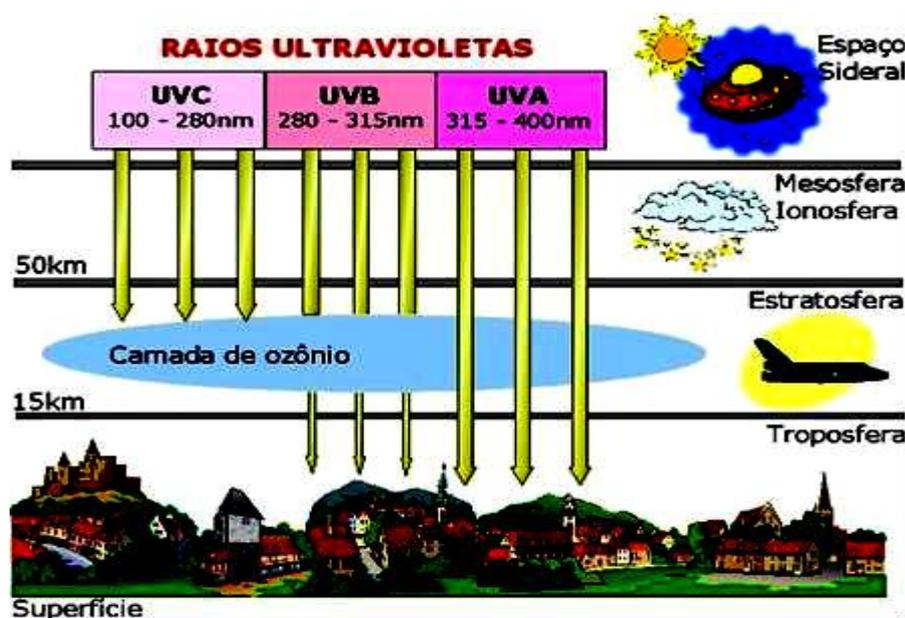
3ª ATIVIDADE: EXPLORANDO OS RAIOS SOLARES

- **Duração: Uma aula de 50 minutos**

Nessa atividade deve-se levantar algumas hipóteses sobre a entrada dos raios solares na atmosfera terrestre. Os alunos deverão responder as seguintes questões em seu caderno:

1. *As camadas da atmosfera agem como um filtro solar?*
2. *Mesmo estando a milhares de quilômetros de distância do planeta Terra, os raios solares podem nos fazer mal?*
3. *Como os raios solares afetam o corpo dos seres vivos?*

Em seguida, o professor pode mostrar o esquema das camadas da atmosfera em relação à entrada de raios ultravioletas: UVA, UVB e UVC. Para isso pode-se utilizar a imagem da figura 2 ou desenhar no quadro para que os alunos possam visualizar.



Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAEiqAAJ/ultravioleta>

Figura 2- Raios Ultravioleta e as camadas da atmosfera

Pode-se aproveitar o momento para discutir os tópicos a seguir:

- Como a Terra se diferencia dos outros planetas por ter esse conjunto de gases, divididos em camadas.
- As camadas da atmosfera são gases invisíveis, mas que influenciam as diversas atividades humanas;
- A importância de cada camada da atmosfera para a vida no planeta;
- A relação das camadas e a chegada dos raios solares até a superfície terrestre.

ATIVIDADE DE LEITURA

Dividir a sala em dois grupos, sendo que cada um deles deverá fazer a leitura de uma reportagem diferente sobre radiação solar.

Sugestões de reportagens:

- *Reportagem sobre raios UV e óculos escuros- “Óculos de sol: cópias não protegem e podem causar desconforto”* Disponível em: <http://www.einstein.br/einstein-saude/em-dia-com-a-saude/paginas/oculos-de-sol-copias-nao-protegem-e-podem-causar-desconforto.aspx>. Acesso em 10 de março de 2015.
- *Reportagem sobre raios UV e a pele- “Radiação ultravioleta: saiba o que é isso”.* Disponível em [:http://www.dermatologia.net/novo/base/radiacaouv.shtml](http://www.dermatologia.net/novo/base/radiacaouv.shtml). Acesso em 10 de março de 2015.

Cada aluno deverá receber um quadro (quadro 1) para preencher com as características dos tipos de radiação ultravioleta e curiosidades encontradas nas reportagens.

Radiação solar			
UVA	UVB	UVC	Curiosidades

Quadro 1:- Características das radiações ultravioleta

- Os grupos deverão trocar as reportagens e repetirão o processo de preenchimento da tabela.

EXIBIÇÃO DE VÍDEO

Se houver tempo, após essa atividade pode-se exibir um vídeo sobre a entrada do raios ultravioleta e as camadas da atmosfera para melhor compreensão do assunto:

“*Como agem os raios UVA e UVB*” - Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MSbSJeLDVNI>. Acesso em 10 de março de 2015. OBS: Executar o vídeo até o tempo de 1 minuto e 42 segundos.

4ª ATIVIDADE: INFLUÊNCIA DOS RAIOS SOLARES

- **Duração: Três aulas de 50 Minutos**

Nesta atividade será discutida a influência dos raios solares no ciclo da água, sua importância para as plantas e sua ação no corpo dos seres vivos (desidratação).

RAIOS SOLARES X ÁGUA:

EXIBIÇÃO DE VIDEOS

Os alunos deverão assistir a três pequenos filmes que informam sobre a relação entre a água e os raios solares.

Vídeo 1 - “*Evapotranspiração das árvores*”;

Vídeo 2- “*Aquecimento do ar ambiente devido ao desmatamento*”;

Vídeo 3- “*Evaporação da floresta comparada ao pasto*”.

Disponíveis em: <http://riosvoadores.com.br/educacional/animacoes-didaticas/>.
Acesso em 10 de Março de 2015

Observação: Se o professor possuir acesso à internet em sua escola ele pode acessar o site “rios voadores” e os alunos podem explorar e ver diversas informações sobre evaporação, bacias hidrográficas, mapas meteorológicos, evapotranspiração e outros assuntos pertinentes. Se não houver acesso a internet o professor poderá realizar o download dos vídeos antes das aulas.

EXERCÍCIOS

Após a exibição dos vídeos, os alunos deverão se agrupar em duplas e responder as seguintes perguntas:

- 1) Qual a importância da evapotranspiração para o ambiente?
- 2) Cite 3 vantagens para o reflorestamento de áreas de pasto.
- 3) Relacione a umidade do ar com a presença de árvores no ambiente.

RAIOS SOLARES X PLANTAS:

Fazer uma explicação simplificada do processo de fotossíntese:

O processo que relaciona diretamente a luz solar com os vegetais é conhecido como **fotossíntese** (Figura 3). Esse processo autotrófico é realizado pelos seres clorofilados, representados por plantas, alguns protistas, bactérias fotossintetizantes e cianobactérias. Nos organismos eucariontes a fotossíntese ocorre totalmente no interior do cloroplasto. A clorofila que absorve com eficiência a energia eletromagnética da luz é indispensável para ativar o processo. A fotossíntese ocorre em duas grandes etapas, que envolvem várias reações químicas: a primeira é a **fase clara**, também chamada de **fotoquímica**, e a segunda é a **fase escura**, também conhecida como fase **química**. Nesse processo, componentes como água e gás carbônico são utilizados para a produção de compostos essenciais (glicose e oxigênio) para a cadeia alimentar e para o ambiente.

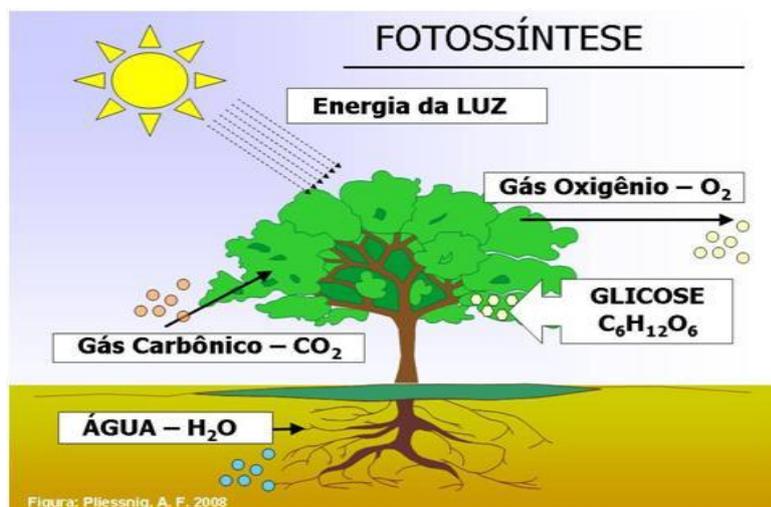


Figura 3: Esquema do processo de fotossíntese.

ATIVIDADE PRÁTICA

Para exemplificar o processo de fotossíntese realize com os alunos uma atividade prática com uma planta aquática comum chamada Elódea (*Egeria densa*). “Fotossíntese”. Disponível em:

<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/oficinas/biologia/botanica/fotossintese.php>

Acesso em 10 de Março de 2015.

Materials para a prática:

- Um Becker.
- Bicarbonato de sódio.
- Uma lâmpada.
- Água, quanto baste para cobrir a planta.
- Planta aquática *Elódea*.

Procedimento:

- Diluir uma colher de sopa de bicarbonato na água, acomodar a planta no fundo do recipiente. Acender a lâmpada em direção ao experimento (Figura 4). Aguardar e observar o que acontece.



Fonte: http://www.fieb.com.br/mariatheodora/noticias/20110811_processo_fotossintese.asp

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=Az3dA-Gf1KQ>

Figura 4- Montagem do experimento com a *Elodea*.

Discussão:

Os alunos, em dupla, deverão discutir sobre os seguintes tópicos:

1. É a luz ou o calor que ativa o processo?
2. Qual a relação entre a planta e a luz?
4. Explique o acréscimo do bicarbonato de sódio ao experimento.
5. O que são as bolhas presas as folhas da planta?

Posteriormente as respostas devem ser compartilhadas com toda a turma.

RAIOS SOLARES X DESIDRATAÇÃO

A **desidratação** é uma doença provocada pela perda excessiva de água e sais minerais pelo corpo, isso pode provocar funcionamento anormal das funções corporais. Pode-se perder água através da respiração, suor, urina, fezes e lágrimas. Em épocas de calor intenso como no verão, o risco de desidratação é muito grande e para combater essa doença é necessário ficar atento aos sinais dados pelo corpo, como: sede exagerada, boca e pele secas, olhos fundos, ausência ou pequena produção de lágrimas, diminuição da sudorese e, nos bebês a moleira afundada. Também são sintomas dor de cabeça, sonolência, tonturas, fraqueza, cansaço e aumento da frequência cardíaca.

Fonte: <http://drauziovarella.com.br/envelhecimento/desidracao/>

Para que os alunos visualizem melhor a importância da água no corpo humano analise com eles a figura 5. Este é um bom momento para abordar o conceito de homeostase.



Fonte: http://talitald.blogspot.com.br/2013_03_01_archive.html

Figura 5: Funções da água no corpo humano

ESTUDO DE CASO

Os alunos deverão realizar essa atividade em grupo.

- Inicialmente eles deverão fazer a leitura do caso clínico sobre desidratação:

Caso clínico:

Autoras: Nayara da Silva Santos e Andréa Carla Leite Chaves

“Dona Lourdes, 70 anos, mora com uma cuidadora contratada pelos filhos. Ela é do interior e a sua alimentação é constituída basicamente de arroz e feijão, farinhas, macarrão, carnes e doces. Dona Lourdes anda inapetente e não tem se alimentado muito bem, também não se lembra de ingerir líquidos.

Os filhos moram todos longe, em outra cidade. Há alguns dias, Mário, filho de Dona Lourdes, resolveu visitar a mãe por uma semana, depois de alguns meses sem vê-la, e há encontrou um pouco “estranha”. Dona Lourdes estava com a boca e pele secas, olho seco e fundo e apresentava pouca sudorese apesar do calor de 39°C. Mário não tomou nenhuma providência, por achar que isso é comum na idade da mãe.

Como era verão e os dias estavam lindos, bem ensolarados, na semana em que ficou com a sua mãe Mário decidiu acompanhá-la em caminhadas diárias pelo parque da cidade. No segundo dia de caminhada, eles consumiram pasteis e caldo de cana na barraquinha da dona Maria. Quatro horas após a caminhada eles apresentaram um quadro de diarreia aguda e vômito. Mário tinha visto na televisão que, nessas situações, seria interessante tomar soro caseiro e não água pura. Assim, ele preparou a seguinte solução: 1 litro de água filtrada; 1 colher rasa (café) de sal; e 2 colheres (sopa) de açúcar. Mário consumiu essa solução por dois dias e tentou dá-la a dona Lourdes, mas, ela não aceitou (falou que era muito ruim) e bebeu apenas água pura em pequenas quantidades.

Após dois dias Mário se recuperou, entretanto, Dona Lourdes piorou e passou a apresentar hipotensão e confusão mental e desmaiou. Mário, então, a levou para o hospital. No pronto atendimento Dona Lourdes recebeu imediatamente soro fisiológico intravenoso e ficou internada. Após três dias o quadro de dona Lourdes evoluiu bem e ela recebeu alta do hospital e voltou para sua casa”.

- Após a leitura do caso, os alunos deverão formar uma mesa redonda e discutir junto com o professor as respostas para as seguintes questões:

Problemas do caso clínico:

Autoras: Nayara da Silva Santos e Andréa Carla Leite Chaves

- 1) A idade de dona Lourdes pode ter contribuído para o quadro clínico apresentado? Por quê?

Dica para o professor: essa questão permite discutir se a idade interfere na distribuição e necessidade de água no organismo.

- 2) Qual a necessidade diária de água de Dona Lourdes e de Mário?

Dica para o professor: essa questão permite discutir quais as necessidades diárias de água do ser humano.

- 3) Por que dona Lourdes encontrava-se “estranha”, com a boca e pele secas, olhos secos e fundos e apresentava pouca sudorese apesar do calor de 39°C?

Dica para o professor: essa questão permite correlacionar os sintomas apresentados com as funções da água no corpo humano.

5ª ATIVIDADE- AVALIANDO O QUE APRENDEMOS

Nesta penúltima atividade os alunos irão participar de um jogo de dominó sobre os temas: A terra, os seres vivos e a água- **O LUMINÓ**. É uma atividade lúdica que visa revisar e avaliar a retenção dos principais conteúdos trabalhados nas quatro unidades anteriores.

JOGO LUMINÓ

Regras do jogo:

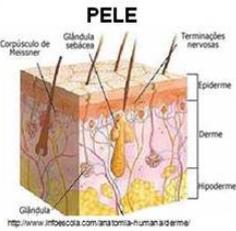
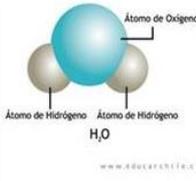
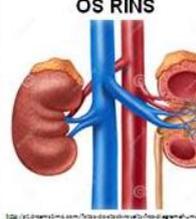
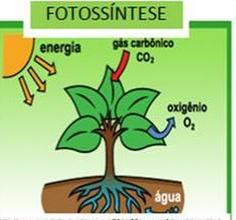
LUNINÓ-

(O jogo contém 28 peças com imagens e informações relativas ao tema: O Sol, A Terra & Os Seres vivos)

Regras do jogo

- 1) Podem participar de 3 á 4 pessoas;
- 2) Os participantes devem encaixar as peças no sentido horário ;
- 3) Deve-se formar um retângulo com auxilio das peças, sendo que nas linhas na horizontais há 8 peças, e nas linhas verticais 6 peças;
- 4) O participante que possuir a peça com a imagem do Sol, inicia o jogo;
- 5) Ganha quem colocar todas as peças primeiro na mesa.

Cartas:

<h1>UVC</h1>	<p>É um órgão útil para o isolamento e proteção mecânica do corpo, colabora na regulação da temperatura, possui reserva de nutrientes e ainda contem terminações nervosas sensitivas</p>	<h3>SORO CASEIRO</h3> <p>ESTA RECEITA VALE UMA VIDA</p> <p>Dê líquidos e soro caseiro logo que a diarreia começar</p> 	<p>Neste planeta há uma atmosfera, composta por vários gases, sendo o nitrogênio, o oxigênio e o argônio os três principais gases. Ela serve para vários fins, entre eles, proteger a Terra de raios ultravioletas (UVA, UVB e UVC).</p>
 <p>SOL</p>	<p>É a parte líquida do sangue e possui água, sais minerais, hormônios, glicose, lipídeos, proteínas, vitaminas etc.</p>	<h1>FPS</h1>	<p>É uma solução que serve para repor a água e os sais minerais perdidos na desidratação, provocada por vômitos e diarreias, comuns na gastroenterite e na dengue, por exemplo.</p>
<h3>PELE</h3> 	<p>É o processo responsável por liberar oxigênio no ar. Os seres que o realizam sustentam todos os componentes da cadeia alimentar.</p>	<h3>ÁGUA</h3> 	<p>É uma camada também conhecida como filtro solar natural da Terra. Contém moléculas de O₃ que podem absorver os raios ultravioletas de alta energia ou bloquear a passagem de raios UV</p>
<h3>VÊNUS</h3> 	<p>É uma estrela, pertencente a Via Láctea. Possui 8 planetas em sua órbita e é fonte de luz e calor. Sua composição é de 73% de hidrogênio, 25% de hidrogênio e 2% de outros elementos.</p>	<h3>OS RINS</h3> 	<p>É uma substância que facilita o transporte de diversos elementos dentro e fora das células e ainda é considerada um solvente universal.</p>
<h3>FOTOSSÍNTESE</h3> 	<p>É o segundo planeta do Sistema Solar a receber radiação solar, possui uma atmosfera rica em gás carbônico que aprisiona a energia solar, isto torna este planeta mais quente que Mercúrio.</p>	<h3>CAMADA DE OZÔNIO</h3> 	<p>É a abreviação de Fator de Proteção Solar.</p>
<h3>TERRA</h3> 	<p>É um tipo de radiação quase que totalmente absorvida pelo oxigênio e o ozônio da atmosfera. É altamente penetrante e danosa à saúde, e os seres humanos teriam sérios problemas se ela atingisse a superfície terrestre.</p>	<h3>VERÃO</h3> 	<p>São um par de órgãos responsáveis por filtrar o sangue e eliminar substâncias que não podem ser reaproveitadas. É responsável por reabsorver nutrientes úteis ao corpo</p>

