

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

NEIREVANE NUNES FERREIRA DE SOUZA

**CÉLULA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS:
UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA**

Maceió

2017

NEIREVANE NUNES FERREIRA DE SOUZA

**CÉLULA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS:
UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração: Ensino de Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Hilda Helena Sovierzoski

Maceió

2017

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária Responsável: Janaina Xisto de Barros Lima

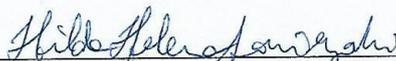
- S719c Souza, Neirevane Nunes Ferreira de.
Célula no ensino de ciências na educação de jovens e adultos: uma proposta de intervenção pedagógica / Neirevane Nunes Ferreira de Souza. – 2017.
66 f.: il.
- Orientadora: Hilda Helena Sovierzoski.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2017.
- Bibliografia: f. 56-59.
Apêndice: f. 60-66.
1. Educação jovens e adultos. 2. Pesquisa-ação. 3. Sequência didática. I. Título.
- CDU: 371.214:374.3/.7

NEIREVANE NUNES FERREIRA DE SOUZA

**CÉLULA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E
ADULTOS: proposta de intervenção pedagógica**

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Área de Concentração “Ensino de Biologia”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 09 de março de 2017.

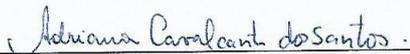
BANCA EXAMINADORA



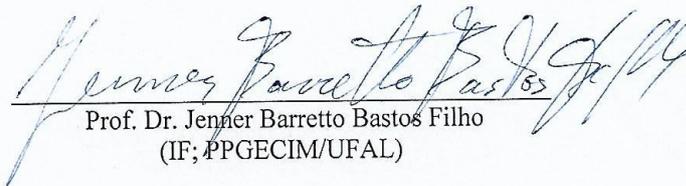
Prof.^a Dr.^a Hilda Helena Sovierzoski
Orientadora e presidente
(ICBS; PPGECIM/UFAL)



Prof.^a Dr.^a Leticia Ribes de Lima
(ICBS/UFAL)



Prof.^a Dr.^a Adriana Cavalcanti dos Santos
(PPGECIM/CEDU/UFAL)



Prof. Dr. Jenner Barretto Bastos Filho
(IF; PPGECIM/UFAL)

A Antônio Nunes de Souza (*In memoriam*),
Maria Graciete Ferreira de Souza, meus pais e
Maria José Ferreira (*In memoriam*), minha avó
materna, pelo exemplo de dignidade e por todo
amor e apoio em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela fortaleza e sabedoria, por me permitir superar todas as dificuldades encontradas no caminho desse curso.

Aos meus pais, Antônio Nunes de Souza (*In memoriam*) e Maria Graciete Ferreira de Souza e à minha avó materna Maria José Ferreira (*In memoriam*) por tudo que sou e por acreditarem em mim e em meus projetos e por toda compreensão e apoio.

A minha orientadora, Profa. Dra. Hilda Helena Sovierzoski, pela orientação, apoio e compreensão nos momentos difíceis.

Aos alunos da Educação de Jovens e Adultos que abraçaram comigo essa pesquisa, pela cooperação e contribuição durante o desenvolvimento da Sequencia Didática. A todos estes estudantes meu respeito, carinho e gratidão, pois sem eles esse trabalho não seria possível.

À Escola Municipal Prof. Antídio Vieira na pessoa de Jarde Sales, pela permissão e apoio na realização da pesquisa.

A todos os meus companheiros do PPGECIM, particularmente Karina Dias Alves e Adalberon Moreira de Lima Filho, que compartilharam comigo grande parte desta luta, com entusiasmo, esperança, muitas dificuldades e vitórias.

As minhas amigas e companheiras de trabalho, Ana Carla Farias Alves e Moaciara Souza de Barros, pelo incentivo.

A amiga Paula Maria Guimarães Marroquim, pelo apoio e contribuição.

Ao meu companheiro, Marcos Bomfim da Silva, pelo apoio, principalmente nos momentos mais difíceis.

A todos meus familiares e amigos que contribuíram de alguma forma para a concretização desta conquista.

RESUMO

O ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos (EJA) requer um novo olhar na perspectiva da alfabetização científica, que implica levar estes estudantes a fazerem uma leitura de sua realidade, avaliando os avanços da ciência e da tecnologia na sociedade e no ambiente, além de buscar a resolução de problemas com base nos conhecimentos científicos construídos. Este trabalho tem como objetivo analisar as contribuições de uma intervenção pedagógica na aprendizagem da célula, por meio do desenvolvimento de uma sequência didática. A pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública municipal de Maceió, no bairro do Trapiche e teve como público alvo alunos das turmas de 5ª fase da EJA, na faixa etária de 16 a 23 anos no mês de agosto de 2011. O primeiro momento da pesquisa teve como objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a organização básica dos seres vivos. Para tanto, foi utilizado um questionário contendo perguntas objetivas e abertas. Já no segundo momento foi aplicada uma sequência didática proposta sobre a estrutura da célula e temas relacionados como a clonagem e alimentos transgênicos e ainda foi realizada uma atividade experimental com a extração do DNA da banana. E no terceiro momento realizou-se a avaliação dos conhecimentos construídos pelos alunos durante a sequência didática aplicando o mesmo questionário que foi trabalhado no diagnóstico inicial. A metodologia utilizada foi a pesquisa-ação. Os resultados foram avaliados qualitativamente e quantitativamente representados por tabelas e revelam um impacto muito positivo da sequência didática na aprendizagem. Os alunos mostraram maior compreensão dos conceitos trabalhados, identificando estruturas básicas das células. A realização do experimento também contribuiu para reconhecimento do DNA e seu papel na célula. Estes resultados mostram o quanto às sequências didáticas podem tornar o ensino-aprendizagem de Ciências mais significativo.

Palavras-Chave: Pesquisa-ação. Sequência didática. Educação de Jovens e Adultos.

ABSTRACT

The teaching of science in youth and adult education (EJA) requires a new perspective from the perspective of scientific literacy, which implies taking these students to make a reading of their reality, evaluating the advances of science and technology in society and the environment, In addition to seeking problem solving based on scientific knowledge. This work aims to analyze the contributions of a pedagogical intervention in the learning of the cell, through the development of a didactic sequence. The research was carried out in a school of the municipal public network of Maceió, in the district of Trapiche and had as target audience students of the groups of the 5th phase of the EJA, in the age group of 16 to 23 years in the month of August of 2011. The first The aim of this research was to diagnose the students' previous knowledge about the basic organization of living beings. For this purpose, a questionnaire containing objective and open questions was used. In the second moment, a proposed didactic sequence was applied on cell structure and related topics such as cloning and transgenic foods, and an experimental activity was also carried out with the extraction of banana DNA. And in the third moment the evaluation of the knowledge constructed by the students during the didactic sequence was carried out applying the same questionnaire that was worked on in the initial diagnosis. The methodology used was action research. The results were evaluated qualitatively and quantitatively by tables and reveal a very positive impact of the didactic sequence on learning. The students showed a greater understanding of the concepts worked, identifying basic structures of the cells. The experiment also contributed to the recognition of DNA and its role in the cell. These results show how much didactic sequences can make Science teaching most significant.

Keywords: action research; following teaching; Youth and Adult Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ARTIGO 2 - Experimentação para o ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos:
uma abordagem do estudo da célula.

Figura 1 – Célula animal e vegetal.....	26
Figura 2 – Mapa conceitual sobre célula.....	26
Figura 3 – Grupos acompanhando as orientações sobre o experimento com o roteiro.....	28
Figura 4 – Momento do experimento.....	28
Figura 5 – Finalização do experimento.....	29

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1 - Alfabetização científica: a percepção de alunos da Educação de Jovens e Adultos sobre a organização dos seres vivos.

Tabela 1 – Respostas dos alunos à pergunta: “O que é uma célula?”.....	13
Tabela 2 – Respostas dos alunos à pergunta “Quais são as diferenças entre a célula animal e uma célula vegetal?”.....	14
Tabela 3 – Respostas dos alunos à pergunta: “Todos os seres vivos possuem célula?”.....	14
Tabela 4 – Respostas dos alunos à pergunta: “Todas as células do nosso corpo são iguais?”.....	14
Tabela 5 – Respostas dos alunos à pergunta: “O que é um ser unicelular?”.....	15
Tabela 6 – Respostas dos alunos à questão: “Dê dois exemplos de seres unicelulares”.....	15
Tabela 7 – Respostas dos alunos à pergunta: “O que é um ser pluricelular?”.....	16
Tabela 8 – Respostas dos alunos à questão: “Dê dois exemplos de seres pluricelulares”.....	16
Tabela 9 – Avaliação dos desenhos dos alunos sobre a representação da célula.....	19
Tabela 10 – Respostas dos alunos à pergunta: “Qual a diferença entre uma célula procariota e uma célula eucariota?”.....	20
Tabela 11 – Respostas dos alunos à pergunta: “O que é DNA de uma célula?”.....	20
Tabela 12 – Respostas dos alunos à pergunta: “O que é um clone?”.....	21
Tabela 13 – Respostas dos alunos à pergunta: “O que são alimentos transgênicos?”.....	21

LISTA DE QUADROS

ARTIGO 1 - Alfabetização científica: a percepção de alunos da Educação de Jovens e Adultos sobre a organização dos seres vivos.

Quadro 1 – Representações da célula por meio de desenhos..... 17

ARTIGO 3 - Sequência didática no ensino de ciências: avaliação de uma proposta para o estudo da célula na Educação de Jovens e Adultos.

Quadro 1 – Representações da célula por meio de desenhos..... 47

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
1 INTRODUÇÃO	3
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	5
3 ARTIGO 1 – ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS SOBRE A ORGANIZAÇÃO DOS SERES VIVOS	9
3.1 Introdução.....	10
3.2 Metodologia.....	12
3.3 Resultados e Discussão.....	12
3.4 Considerações Finais.....	21
3.5 Referências.....	22
4 ARTIGO 2 – EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA ABORDAGEM DO ESTUDO DA CÉLULA	23
4.1 Introdução.....	24
4.2 Metodologia.....	25
4.3 Resultados e Discussão.....	27
4.4 Considerações Finais.....	30
4.5 Referências.....	30
5. PRODUTO EDUCACIONAL - CÉLULA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA	32
5.1 Introdução.....	33
5.2. Aula 1.....	34
5.3. Aula 2.....	35
5.4. Aula 3.....	36
5.5. Aula 4.....	37
5.6. Aula 5.....	38
5.7. Referências.....	39

6. ARTIGO 3 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA PARA O ESTUDO DA CÉLULA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	40
6.1 Introdução.....	41
6.2 Metodologia.....	43
6.3 Resultados e Discussão.....	44
6.4 Considerações Finais.....	50
6.5 Referências.....	51
7. DISCUSSÃO GERAL.....	53
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
9. REFÊRENCIAS.....	56
10. APÊNDICE.....	60
10.1. Apêndice A – Questionário diagnóstico/avaliativo.....	61
11. ANEXOS.....	63
11.1. Anexo 1 – Texto sobre clonagem.....	64
11.2. Anexo 2 – Texto sobre alimentos transgênicos.....	65
11.3. Anexo 3 – Roteiro do experimento de extração de DNA da banana.....	66

APRESENTAÇÃO

No ensino de Ciências vários conceitos e fenômenos são abordados de forma isolada do contexto da vida dos estudantes, dificultando a sua compreensão sobre os fatos que fazem parte do seu cotidiano. Muitos trabalhos realizados sobre os saberes dos alunos no que diz respeito à organização dos seres vivos mostram o quanto a célula, considerada como conceito chave, ainda é uma entidade complexa e abstrata em suas mentes (RODRÍGUEZ e MOREIRA, 2002).

O problema que motivou a realização desta pesquisa foi expresso no seguinte questionamento: Uma intervenção pedagógica por meio de uma sequência didática pode ser, na prática, mais eficiente que as atividades mais tradicionais utilizadas no ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos (EJA)?

O presente trabalho apresenta uma proposta de intervenção pedagógica no ensino de Ciências na EJA, tendo como tema a célula. Consta de uma sequência didática aplicada em duas turmas de 5ª fase do segundo segmento.

A sequência didática foi desenvolvida em cinco momentos: O primeiro consta de um levantamento efetuado sobre os conhecimentos prévios dos alunos em relação à organização dos seres vivos, quanto à estrutura celular. Para tanto, foi aplicado um questionário. Nesse instrumento foram abordados: o conceito de célula, as diferenças entre seus tipos, a organização celular dos seres vivos, a classificação das células em relação à presença de núcleo e os conceitos de DNA, clonagem e de alimentos transgênicos. No segundo momento foram utilizados modelos celulares e um mapa conceitual para a exposição e discussão das principais características das células e de seus componentes. No terceiro momento os alunos foram divididos em grupos para discutirem dois textos, um sobre clonagem e outro sobre alimentos transgênicos. Depois do tempo de discussão em grupo foi realizada a socialização das ideias pertinentes aos textos. No quarto momento foi realizado um experimento de extração do DNA da banana. E por fim, no quinto momento, os alunos responderam novamente ao questionário já aplicado para verificação.

A dissertação encontra-se dividida em artigos, produzidos sequencialmente a partir do levantamento do conhecimento prévio dos alunos até a finalização com as respostas após a aplicação do produto educacional e experimento.

O primeiro artigo levanta uma discussão sobre a alfabetização científica, abordando as dificuldades encontradas na apropriação dos conhecimentos científicos pelos estudantes, especificamente nas turmas de EJA. Pelo contexto curricular deste segmento ser voltado para a cidadania, o trabalho de alfabetização científica deve ser permanente. Nesta etapa da pesquisa é

apresentado um diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a estrutura celular e temas relacionados ao seu estudo. Este levantamento foi de grande importância para o trabalho, pois possibilitou uma visão da concepção inicial dos alunos sobre os conceitos científicos que foram abordados com o uso da sequência didática.

O segundo artigo abordou a importância da experimentação no ensino de Ciências na EJA. Neste é foi apresentada uma reflexão sobre as dificuldades encontradas pelos professores para a realização de experimentos e as alternativas encontradas para que estes sejam possíveis, de modo a contribuir para um ensino-aprendizagem mais efetivo. O experimento proposto foi a extração de DNA da banana, usando materiais de baixo custo. Este momento representou, para a maioria dos alunos a primeira oportunidade de participar de um experimento científico, o que reforça a necessidade de se promover essa metodologia em turmas de EJA, mesmo diante da limitação de estrutura e recursos encontrados na maioria das escolas públicas.

O terceiro artigo consta da avaliação da sequência didática aplicada, tendo como objetivo investigar os conhecimentos construídos pelos alunos da EJA, durante a referida proposição de atividade diferenciada nas turmas de EJA.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é fruto da experiência com o Ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos (EJA) em uma escola da rede pública municipal de Maceió. As turmas de EJA são muito heterogêneas, formadas por estudantes de diferentes faixas etárias. Estes alunos enfrentam diariamente condições que não favorecem sua permanência na escola, tais como: trabalho, atividades domésticas e outras atividades no período diurno, comprometendo a sua disposição e tempo para o estudo.

Fatores como o tempo reduzido das aulas, a falta de professores e de material didático adequado, falta de merenda, carência de laboratórios de Ciências e de Informática, entre outras, colaboram para o alto índice de evasão escolar nesta modalidade de ensino.

Na vivência em sala de aula, percebeu-se que a maioria dos alunos apresenta grande dificuldade na compreensão de muitos conceitos científicos, por estarem distantes do contexto de vida dos mesmos. Ter acesso ao conhecimento e não conseguir se apropriar dele de nada contribui para uma formação efetiva do indivíduo. Diante dessa realidade, pode-se constatar a necessidade de alfabetização científica. Chassot (2003) defende que a ciência deve ser tratada como linguagem, o indivíduo deve ser capaz de fazer uma leitura do mundo que o cerca.

Estudos realizados sobre o ensino de Ciências mostram que a sua prática, ao longo da história, tem transitado entre as finalidades utilitárias e acadêmicas (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Em muitos momentos a determinação de conteúdos e métodos de ensino visa a importância social e, em outros, o caráter acadêmico, enfatizando o método científico. Quando, nas aulas de Ciências, ocorre maior destaque aos conceitos, pode-se incorrer no erro de dificultar para o aluno o reconhecimento da utilidade dos conhecimentos ensinados.

Como resultante do processo de transformação de conteúdos e métodos científicos a experimentação no ensino de Ciências tem tomado grande destaque. O uso da experimentação científica nas aulas vem sendo discutido amplamente, tanto pela sua importância como também pela necessidade de torná-la mais consistente. Muitos pesquisadores defendem o ensino experimental como ferramenta capaz de contribuir para a melhoria do ensino de Ciências, mas ao mesmo tempo alertam para a forma de como essas práticas foram trabalhadas sem a problematização necessária (BARROS; LOSADA; ALONSO, 1995).

A experimentação na EJA tem se consolidado como uma importante estratégia na contextualização do conhecimento científico. A realização de experimentos, mesmo com as limitações de espaço adequado e a carência de materiais de laboratório colabora para um ambiente

mais estimulante para o processo de ensino-aprendizagem em Ciências. Alguns trabalhos ressaltam o papel da experimentação na EJA como: Augustinho (2010), Mello *et al.* (2011) e Sant'ana; Salomão (2015).

Apesar do reconhecimento da experimentação científica como fundamental na interação entre o sujeito e o seu mundo, ainda existe uma escassez de trabalhos sobre a experimentação na EJA. Os experimentos podem ser elencados dentro de um conjunto de atividades articuladas compondo uma sequência didática, que foi a proposta da presente pesquisa. Segundo Zabala (1998) também constam de um conjunto de atividades que são estruturadas e organizadas para atender a determinados objetivos educacionais.

Em uma das etapas da pesquisa é utilizado o um mapa conceitual. O trabalho com mapas conceituais como estratégia de ensino - aprendizagem. Segundo Moreira (2011), mapas conceituais representam diagramas hierárquicos que refletem a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela.

Os mapas conceituais referem-se a uma rede de significados construídos a partir da relação entre os conceitos e têm por base a teoria de Ausubel, que trata da aprendizagem significativa. Essa acontece quando uma nova informação se relaciona com aspectos relevantes, como conceitos e ideias que já fazem parte da estrutura de conhecimentos do indivíduo (MOREIRA, 2011). Ocorre então, uma interação constante entre o conhecimento prévio do aluno e as novas informações adquiridas, levando a construção de novos significados.

Os questionários utilizados neste estudo, sobre estrutura celular, possibilitaram observar a interação entre os conhecimentos prévios dos alunos e as novas ideias apresentadas na sequência didática.

Este trabalho apresentou como objetivo principal contribuir com a prática do ensino de Ciências, com a ressignificação dos saberes de alunos da EJA sobre célula. Partindo da sua vivência até o conhecimento construído por meio da sequência didática.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A Educação de Adultos no Brasil remonta ao período da colonização, quando era ofertada pelos padres Jesuítas apenas para os que pertenciam à elite (SILVA, 2009). A partir desse momento histórico essa modalidade educacional passou por muitas mudanças. Vários projetos de alfabetização foram estruturados e colocados em prática. Entre eles destacam-se o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), que ocorreu de 1967 a 1985, a Fundação Educar, que foi desenvolvido no período de 1986 a 1990 e o Programa Brasil Alfabetizado, iniciado em 2003 e que continua sua ação até o momento atual (UNESCO, 2008).

A partir da Constituição Federal de 1988, em seu artigo 208, inciso I, estabelece: “ensino fundamental obrigatório e gratuito, assegurada, inclusive sua oferta para todos aqueles que não tiveram acesso na idade própria” (BRASIL, 1998) ficando desta forma instituído o direito à Educação de Jovens e Adultos.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, na seção V do capítulo II da Educação Básica conferiu aos estados e municípios a responsabilidade do Ensino Fundamental, assegurando o Ensino de Jovens e Adultos e determinando aos poderes públicos tanto a promoção quanto o estímulo ao acesso e a permanência na escola daquelas pessoas que trabalham, considerando seus interesses, condições de vida e trabalho (BRASIL, 1996).

O Conselho Nacional de Educação aprovou, em 2000, o parecer nº 11 e a Resolução I, que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos (EJA). O Plano Nacional de Educação (PNE), através da Lei 13.005, de 25 de junho 2014, definiu metas e estratégias para a década de 2014-2024, destacando-se entre elas: elevar a escolaridade média da população de 18 a 29 anos de modo a alcançar, no mínimo, 12 anos de estudo, até no último ano de vigência deste plano para as populações do campo, da região de menor escolaridade no País e dos 25% mais pobres, e igualar a escolaridade média entre negros e outras origens étnicas (BRASIL, 2014).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2015), o Brasil ainda conta com 12,9 milhões de analfabetos. Estes valores demonstram uma queda muito pequena do analfabetismo, comparada com a de 2014 que foi de 8,3%. A Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (PNAD), realizada em 2015 pelo IBGE, entre os jovens de 15 a 19 anos, a taxa de analfabetismo foi de 0,8%; já entre as pessoas idosas, com 60 anos ou mais, o índice de analfabetismo sob para 22,3%, ou seja, pelo menos um a cada cinco idosos brasileiros não sabem ler nem escrever.

O Nordeste apresenta a maior taxa de analfabetismo (16,2%), registrando uma queda comparada com a observada em 2014 (16,6%). Em Alagoas, segundo o PNAD, 21,6% dos habitantes acima de 15 anos não sabem ler. Número médio ainda é quase o triplo da taxa registrada no país.

O IBGE divulgou em maio de 2009 um Suplemento sobre Aspectos Complementares da EJA e Educação Profissional – 2007, com resultados relativos a este estudo mostrou que 10,9 milhões de pessoas, correspondente a 7,7% da população com 15 anos ou mais de idade frequentaram a EJA no ano de 2007. Cerca de oito milhões de pessoas que passaram pela EJA antes de 2007, e deste número 42,7% deixaram de concluir o curso. Entre os principais motivos apontados estão: a incompatibilidade do horário das aulas com o horário de trabalho e a falta de interesse pelo curso. É de comum conhecimento de que fatores como a falta de incentivo e de condições adequadas de ensino ofertadas pela escola pública, somados a falta ou deficiência na formação continuada dos professores que atuam na EJA, são responsáveis pela grande evasão desses alunos (IBGE, 2009).

A EJA requer uma mudança na prática pedagógica dos educadores, buscando atender as suas especificidades e necessidades. E essa mudança passa pela formação continuada que visa complementar a formação inicial do professor. A maioria dos casos não recebeu uma formação direcionada para trabalhar com essa modalidade de ensino. A formação docente deve partir da realidade do aluno, buscando elementos que organizem e melhorem a prática pedagógica desses professores (BERNARDINO, 2008).

O mundo contemporâneo passa por profundas transformações históricas, políticas e culturais, tem exigido muito mais do que indivíduos com escolaridade compatível com as necessidades do mercado de trabalho, mas também sujeitos críticos capazes de fazer uma leitura de mundo e com habilidades e competências para resolver problemas do cotidiano e para atuar de maneira decisiva na sociedade. Estas últimas só podem ser desenvolvidas a partir de situações de aprendizagens e de metodologias que permitem aos alunos da EJA ampliar os significados dos conhecimentos construídos por eles fora do ambiente escolar (BRASIL, 2002).

O Ensino de Ciências Naturais para Jovens e Adultos fundamenta-se na formação para a cidadania comum a todos os segmentos e modalidades do ensino, segundo a Constituição de 1988. A Proposta Curricular para o ensino de Ciências Naturais na EJA (BRASIL, 2002) toma como base os objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais para 5^a a 8^a séries (BRASIL, 1998) como essenciais para a Educação de Jovens e Adultos, a saber:

1 – Compreender a ciência como um processo de produção do conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;

- 2 – Compreender a natureza como um todo dinâmico, e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, com relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
- 3 – Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje, sua evolução histórica e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas;
- 4 – Compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bem individual e coletivo que deve ser promovido pela ação de diferentes agentes;
- 5 – Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- 6 – Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados tanto a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- 7 – Saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para a coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- 8 – Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento (BRASIL, 2002).

O currículo da EJA deve priorizar conteúdos e métodos que venham contribuir para uma formação crítica do indivíduo, fornecendo-lhe suporte para a sua inclusão e intervenção na sociedade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apontam que o processo de ensino-aprendizagem deve ir muito além do que ocupar-se dos saberes científicos. Os conteúdos, procedimentos, atitudes e valores devem ser trabalhados na prática educativa de modo a promover o desenvolvimento de habilidades e competências nos alunos.

Os conteúdos e métodos devem ampliar os significados das experiências de vida dos alunos em seus aspectos individuais e coletivos, visando à aprendizagem significativa (BRASIL, 2002). Esses aspectos da vivência dos alunos são considerados na teoria de Ausubel como “ideias-âncora” que deverão interagir com as novas informações:

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante do indivíduo. Ou seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor ou, simplesmente, subsunçor (subsumer), existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA, 2011).

Os PCNs para o ensino de Ciências Naturais na EJA indicam ainda o trabalho dos conteúdos por meio de temas, como instrumentos facilitadores da aprendizagem significativa. Além da abordagem de fatos do cotidiano dos alunos, os PCNs recomendam que os temas transversais sejam contemplados no currículo da EJA: ética, meio ambiente, pluralidade cultural, saúde, orientação sexual, trabalho e consumo. A referida proposta curricular para EJA sugeriu o trabalho

com eixos temáticos: terra e universo; vida e ambiente; ser humano e saúde; e tecnologia e sociedade.

O tema célula, abordado na sequência didática proposta, contempla o eixo temático ser humano e saúde. A utilização da sequência didática busca a integração entre os conteúdos da aprendizagem e o conhecimento dos alunos adquirido em suas vivências, indo além do que seria útil para um bom desempenho em provas. Assim, partindo de suas experiências os alunos poderão desenvolver novas competências e habilidades (ZABALA, 1998).

3 ARTIGO 1 - ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS SOBRE A ORGANIZAÇÃO DOS SERES VIVOS.

RESUMO

A alfabetização científica apresenta-se como um dos grandes desafios para a Educação Básica no Brasil, visto que vai além da apropriação dos conhecimentos científicos. Ser alfabetizado cientificamente implica conseguir perceber a Ciência no seu dia a dia, aplicando os conhecimentos científicos na resolução de problemas, também efetuando uma leitura do mundo que o e avaliando os avanços da Ciência e da Tecnologia na sociedade e no ambiente. Esta pesquisa teve como objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios de alunos da Educação de Jovens a Adultos, em uma escola municipal de Maceió, sobre a célula. A metodologia adotada foi a pesquisa-ação. Os dados foram obtidos através de questionário contendo perguntas objetivas e outras subjetivas. Os resultados demonstram uma realidade preocupante: o desconhecimento de termos científicos básicos, a grande dificuldade em conceituar e classificar os seres vivos, e de reconhecer sua estrutura celular. Verificou-se ainda o desconhecimento sobre questões atuais relacionadas ao estudo da célula, no que se refere à clonagem e a utilização de alimentos transgênicos. Constatou-se, assim, a necessidade de se desenvolver atividades voltadas para alfabetização científica na Educação de Jovens e Adultos.

Palavras-chave: educação básica; pesquisa-ação; célula.

ABSTRACT

Scientific literacy presents itself as one of the great challenges for Basic Education in Brazil, since it goes beyond the appropriation of scientific knowledge. Being scientifically literate implies being able to perceive science in its day to day, applying scientific knowledge in solving problems, also making a reading of the world that is and evaluating the advances of science and technology in society and the environment. This research had as objective to diagnose the previous knowledge of students of Youth Education to Adults, in a municipal school of Maceió, on the cell. The methodology adopted was action research. The data were obtained through a questionnaire containing objective and subjective questions. The results show a worrying reality: the lack of knowledge of basic scientific terms, the great difficulty in conceptualizing and classifying living beings, and the recognition of their cellular structure. There was also a lack of knowledge about current issues related to the study of the cell, regarding the cloning and the use of transgenic foods. Thus, the need to develop activities for scientific literacy in youth and adult education was identified.

Keywords: basic education; Action research; cell.

3.1 INTRODUÇÃO

Em um mundo em constante transformação. De acordo com a sua necessidade e criatividade, o homem tem se apropriado de materiais e recursos da natureza e produzido Ciência e Tecnologia. Depara-se diariamente com uma grande carga de informações e de mudanças que chegam através dos jornais, revistas, internet, programas de televisão, rádio e redes sociais.

A velocidade com a qual as informações sobre esses avanços científicos e tecnológicos são difundidas atua diferente daquela como os indivíduos conseguem assimilá-las e integrá-las à sua vida, e para que estes sejam capazes de compreender os impactos dessas mudanças no mundo faz-se necessário que tenham uma base mínima de conhecimentos científicos, ou seja, ser alfabetizado cientificamente. Segundo Chassot (2003), alfabetização científica *é saber ler a linguagem em que está escrito o mundo*. Freire (1989), em seu artigo sobre a importância da leitura, ressalta a “leitura do mundo”, considerando que a palavra só ganha significado se houver relação com o mundo do indivíduo:

A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não pode prescindir da continuidade da leitura daquele (A palavra que eu digo sai do mundo que estou lendo, mas a palavra que sai do mundo que eu estou lendo vai além dele). (...) Se for capaz de escrever minha palavra estarei, de certa forma transformando o mundo. O ato de ler o mundo implica uma leitura dentro e fora de mim. Implica na relação que eu tenho com esse mundo (FREIRE, 1989).

Mesmo com a massificação da informação pela mídia, a escola tornou-se o espaço onde essa gama de informações se transforma em conhecimento. E esse conhecimento precisa ter significado para a vida do aluno, porém isso só será possível quando o mesmo for capaz de fazer a leitura do seu mundo. E essa linguagem da Ciência escrita na natureza só pode ser compreendida se os professores proporcionarem a este aluno as ferramentas necessárias, de acesso dentro da escola às bases do conhecimento científico. Só através dessa apropriação e construção do conhecimento o indivíduo será capaz de avaliar os impactos da Ciência e Tecnologia e poderá interferir sobre a sua realidade buscando soluções para os problemas atuais, de forma a atender as demandas sociais e de melhorar a qualidade de vida:

Entender a ciência nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida. Isto

é, a intenção é colaborar para que essas transformações que envolvem o nosso cotidiano sejam conduzidas para que tenhamos melhores condições de vida (CHASSOT, 2003).

O acesso constante às informações passa a ser insuficiente para o indivíduo se tornar cidadão. No entanto, a cidadania é construída quando este consegue compreender o seu mundo através do conhecimento, faz-se necessário um amplo trabalho de alfabetização científica em toda a Educação Básica e de maneira especial na Educação de Jovens e Adultos, que tem a formação para cidadania como um dos seus pilares.

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade do ensino fundamental e do ensino médio, que garante o acesso de jovens e adultos a educação que não o tiveram em idade própria. A EJA fundamenta-se no processo de aprendizagem significativa, que parte das experiências e de saberes construídos anteriormente por esses alunos (OEI-MEC, 2003).

Na perspectiva freireana a educação deve tornar a formação ética e a conquista da cidadania de modo a construir valores e ações transformadoras. Pela educação homens e mulheres passam a intervir de maneira crítica e decisiva no seu meio, transformando a realidade: *Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tão pouco a sociedade muda* (FREIRE, 1981).

Este trabalho teve como objetivo diagnosticar os conhecimentos prévios de alunos da Educação de Jovens a Adultos, em uma escola municipal de Maceió, sobre a célula.

3.2 METODOLOGIA

A pesquisa teve como público alvo alunos do Ensino Fundamental, da modalidade de Jovens e Adultos (EJA), no município de Maceió, Alagoas. Participaram da pesquisa 37 alunos¹ das turmas de 5ª Fase, na faixa etária de 16 a 23 anos no mês de agosto de 2011².

A metodologia da pesquisa-ação, aqui adotada, é considerada por Sato & Santos (2003) como aquela em que o pesquisador desempenha um papel ativo em acompanhar e avaliar ações, objetivando transformar a realidade dos fatos observados.

A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário, composto por 13 questões, sendo 3 objetivas e 10 abertas, durante aula de Ciências Naturais, sob a orientação da professora da disciplina e responsável pela pesquisa. Nesse questionário foram abordados: o conceito de célula, as diferenças entre os tipos de célula, a presença de células nos seres vivos, classificação das células em relação à presença de núcleo e os conceitos de DNA, clone e de alimentos transgênicos, conforme questionário (apêndice 1).

Efetuiu-se uma análise qualitativa dos dados obtidos, utilizando a técnica de análise de conteúdo da categorização, descrita por Bardin (2004). As respostas dos alunos aos questionários foram comparadas e divididas em categorias, de acordo com o número de ocorrências. A análise das representações das células teve como base o trabalho de Legey *et al.* (2012). Os desenhos foram classificados nas seguintes categorias: completo (com detalhamento da estrutura básica da célula: membrana plasmática, citoplasma e núcleo) e incompleto (sem detalhamento).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário fez parte da primeira etapa da aplicação de uma sequência didática em Ciências para a Educação de Jovens e Adultos tendo como tema a organização básica dos seres vivos, referente à sua estrutura celular. Consta de um questionário de diagnóstico inicial, buscando conhecer os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema proposto. De acordo com as respostas às questões objetivas e abertas, foram elaboradas tabelas, apresentando-se as porcentagens,

¹ O número de alunos corresponde aos que estavam presentes no dia da realização da pesquisa, e não à totalidade da turma, considerando o fator de infrequência dos estudantes.

² O longo período entre a coleta de dados e a apresentação dos resultados foi devido ao afastamento da pesquisadora de uma turma para outra do mestrado.

relacionadas às frequências das respostas, fazendo uma aproximação das mesmas. Cada ideia refere-se à análise de uma pergunta do questionário.

Tabela 1 - Respostas dos alunos à pergunta: “O que é uma célula”?

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“É uma forma dos organismos”.	1	2,70
“É um ser vivo”.	7	18,92
“São bactérias que vivem corpo humano”.	5	13,51
“É um pequeno microrganismo”.	2	5,40
“É um vírus”.	1	2,70
“É uma bolinha que fica dentro do corpo e que pode causar problema”.	3	8,10
“São pequenas substâncias que tem no nosso corpo”.	1	2,70
Resposta em branco	17	45,94

Fonte: Autoria própria

As respostas obtidas na tabela 1 revelam um alto grau de desinformação, além de formação científica deficiente, pois apresentam grande dificuldade em reconhecer uma célula. A estrutura celular passou a ser um dos temas mais abstratos do ensino de Ciências para os alunos deste segmento do Ensino Fundamental.

Podemos observar nestas respostas uma tendência em relacionar a célula ao organismo como um todo: “É um ser vivo” ou associando a microrganismos como bactérias e vírus. Nota-se também o nível de abstração destes alunos utilizando termos equivocados na identificação das células como: “É uma bolinha que fica dentro do corpo”... ou “São pequenas substâncias que tem no nosso corpo”.

Tabela 2 - Respostas dos alunos à pergunta: “Quais são as diferenças entre a célula animal e uma célula vegetal”?

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“Não tem diferenças”	1	2,70
“O jeito de se mover não são iguais”.	1	2,70
“Animal quando está na gente e vegetal nas plantas”.	2	5,40
“Porque uma célula animal é um conjunto de animal e uma célula vegetal é um conjunto de plantas”.	3	8,10
“A célula animal é diferente da célula vegetal porque é diferente”.	1	2,70
“A célula animal é unicelular e a vegetal tem mais”.	1	2,70
Resposta em branco.	28	75,70

Fonte: Autoria própria

Na tabela 2, a maior parte dos alunos não soube responder acerca das diferenças entre a célula animal e a célula vegetal e aqueles que afirmaram haver diferenças entre estas células não conseguiram explicar o que as tornam diferentes. Alguns ainda associaram a diferença com os organismos onde são encontrados: “Animal quando está na gente e vegetal nas plantas”.

Tabela 3 - Respostas dos alunos à pergunta: “Todos os seres vivos possuem célula?”

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
Sim	26	70,27
Não	4	10,81
Não sei	7	18,91

Fonte: Autoria própria

Tabela 4 - Respostas dos alunos à pergunta: “Todas as células do nosso corpo são iguais”?

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
Sim	2	5,40
Não	33	89,18
Não sei	2	5,40

Fonte: Autoria própria

Os resultados obtidos nas tabelas 3 e 4 foram bem positivos, demonstrando o conhecimento dos alunos sobre a formação básica dos seres vivos, reconhecendo que todos os seres possuem célula e ainda que as células que compõem o corpo humano são diferentes.

Tabela 5 - Respostas dos alunos à pergunta: “O que é um ser unicelular”?

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“Ser que só tem uma célula”.	8	21,62
“É uma coisa que transmite germes”.	1	2,70
“É uma célula”.	2	5,40
“É um ser verdadeiro”.	1	2,70
“Ser que possui clorofila”.	1	2,70
“A célula animal é unicelular e a vegetal tem mais”.	1	2,70
Resposta em branco	23	62,16

Fonte: Autoria própria

Só apenas uma pequena parte da turma, conseguiu definir corretamente um ser unicelular, enquanto a grande maioria (62,16 %) não soube responder.

Tabela 6 - Respostas dos alunos à questão: “Dê dois exemplos de seres unicelulares”.

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“Água-viva”	2	5,40
“O mosquito”	1	2,70
“Bactérias”	2	5,40
“Uma célula”	1	2,70
“Pessoas e animais”	1	2,70
“Coelho”	1	2,70
Resposta em branco	29	78,40

Fonte: Autoria própria

Tabela 7 - Resposta dos alunos à pergunta: “O que é um ser pluricelular”?

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“Ser que tem várias células”.	8	21,62
“Planta”	4	10,81
“É um germe transmissível”.	1	2,70
Resposta em branco	24	64,86

Fonte: Autoria própria

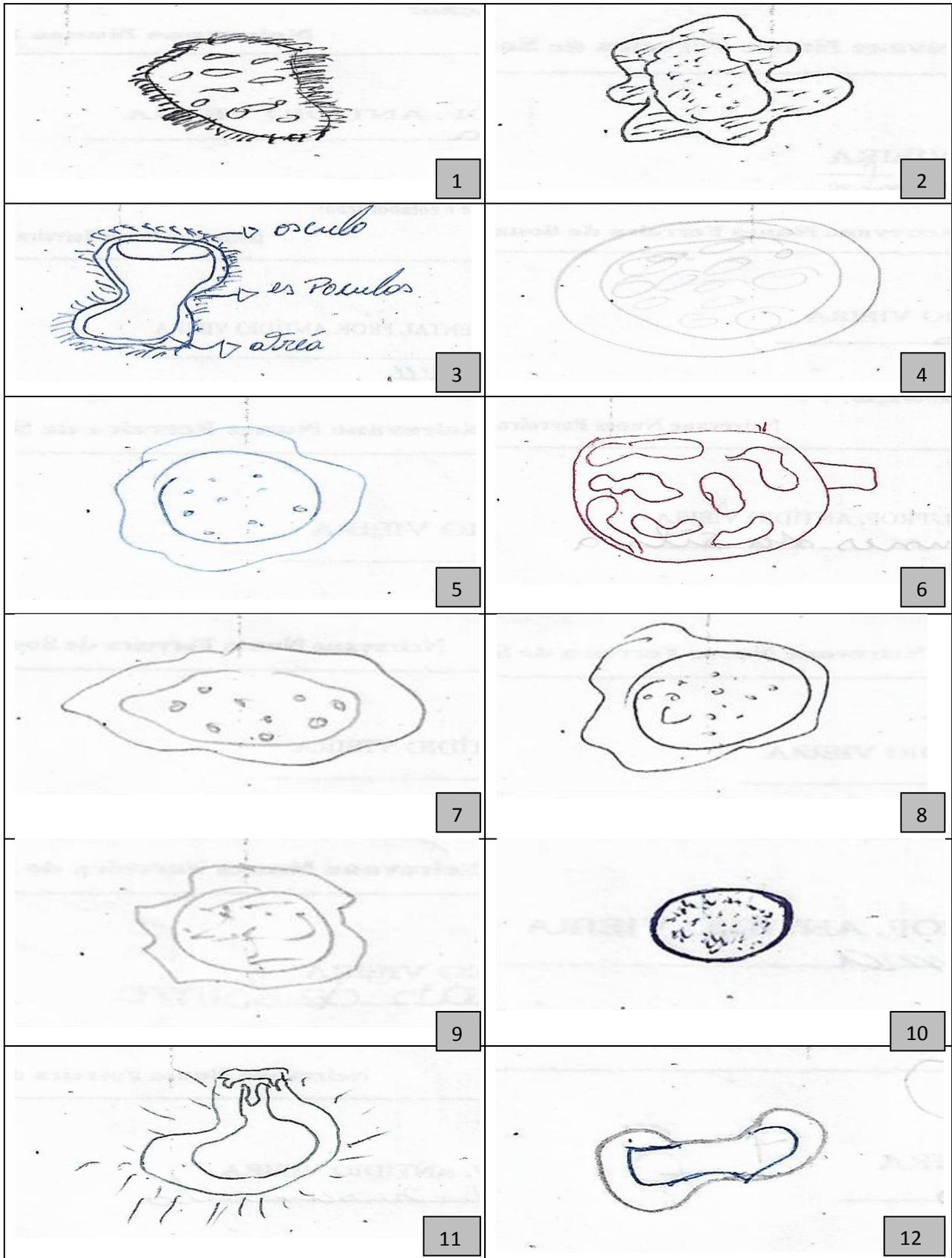
Tabela 8 - Resposta dos alunos à questão: “Dê dois exemplos de seres pluricelulares”.

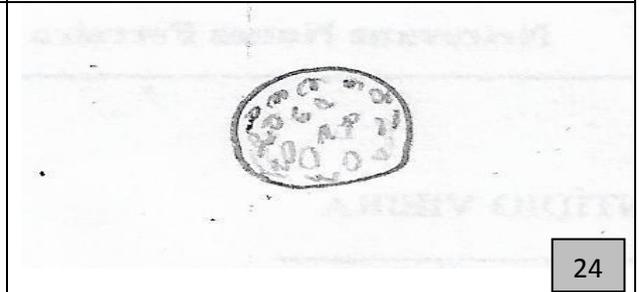
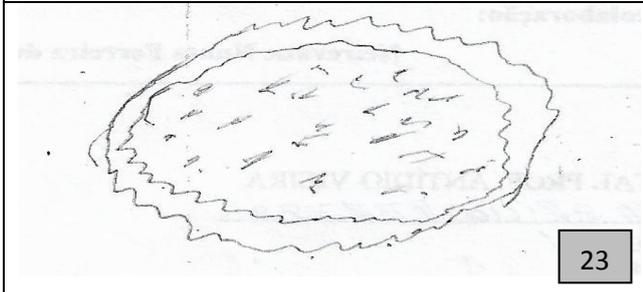
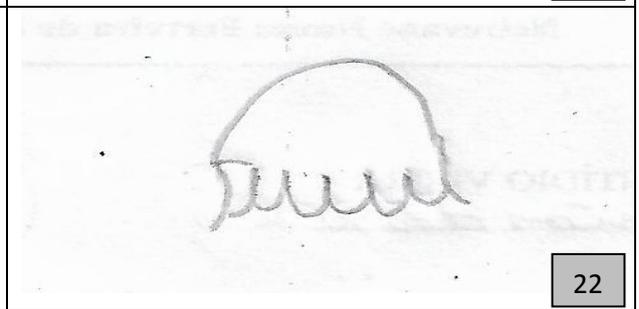
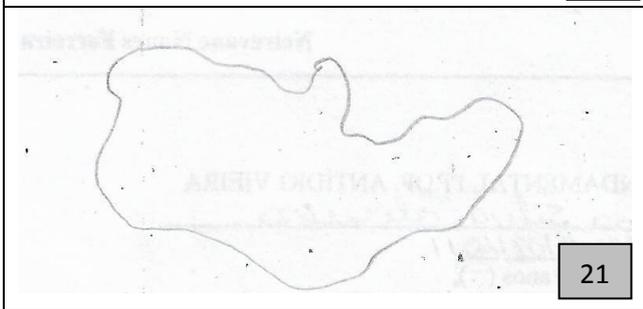
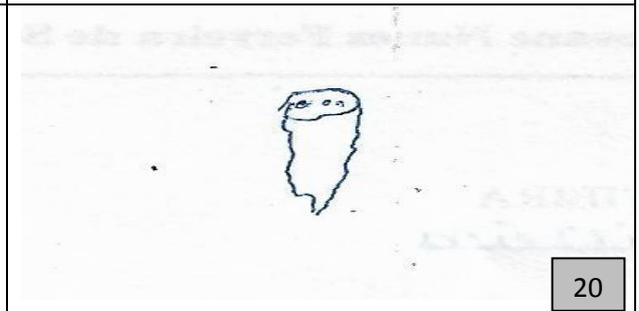
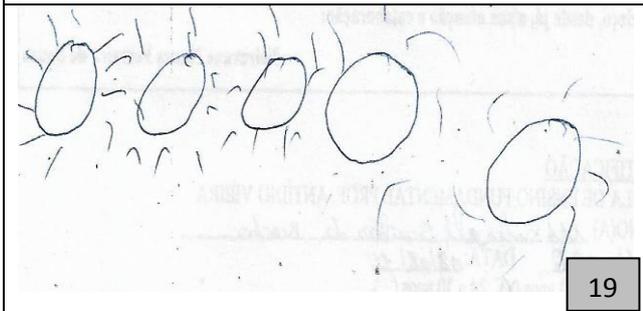
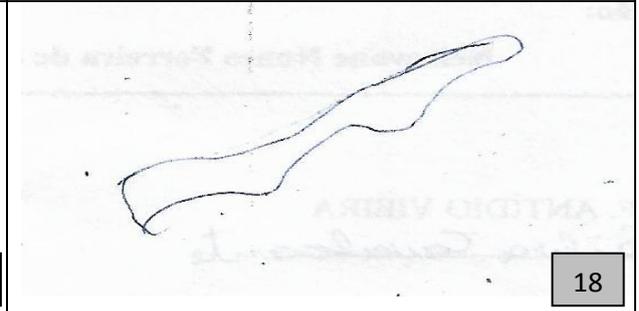
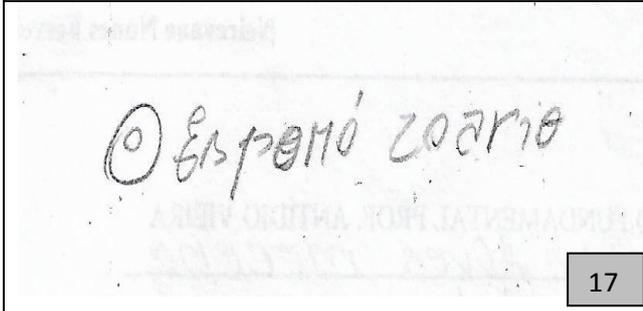
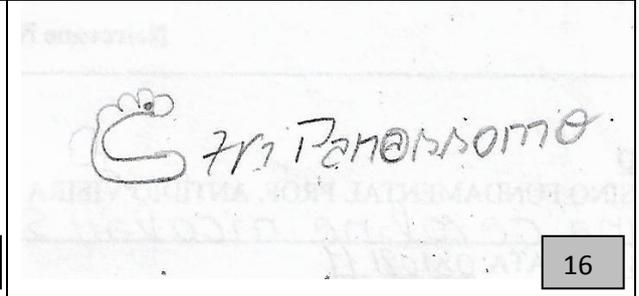
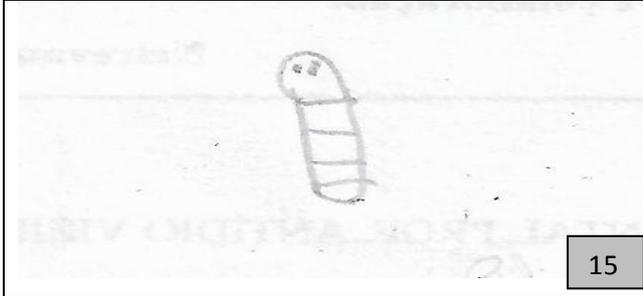
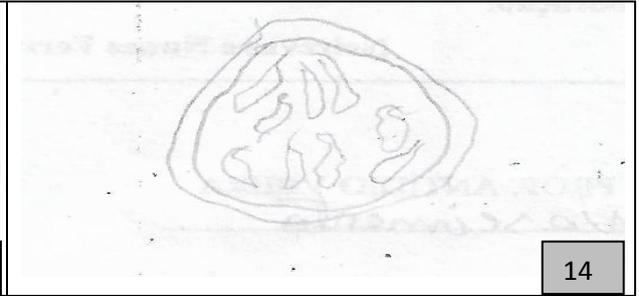
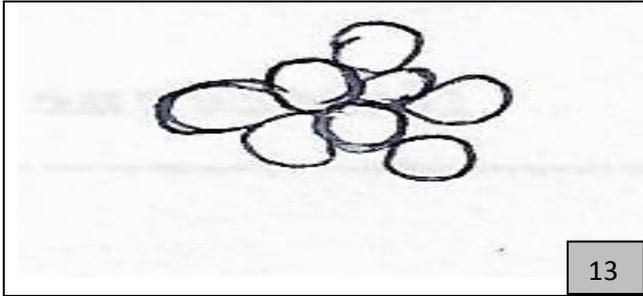
Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“Cobra, gato, cachorro e macaco”.	1	2,70
“Várias células”	2	5,40
“Plantas e seres humanos”	2	5,40
Resposta em branco	32	86,50

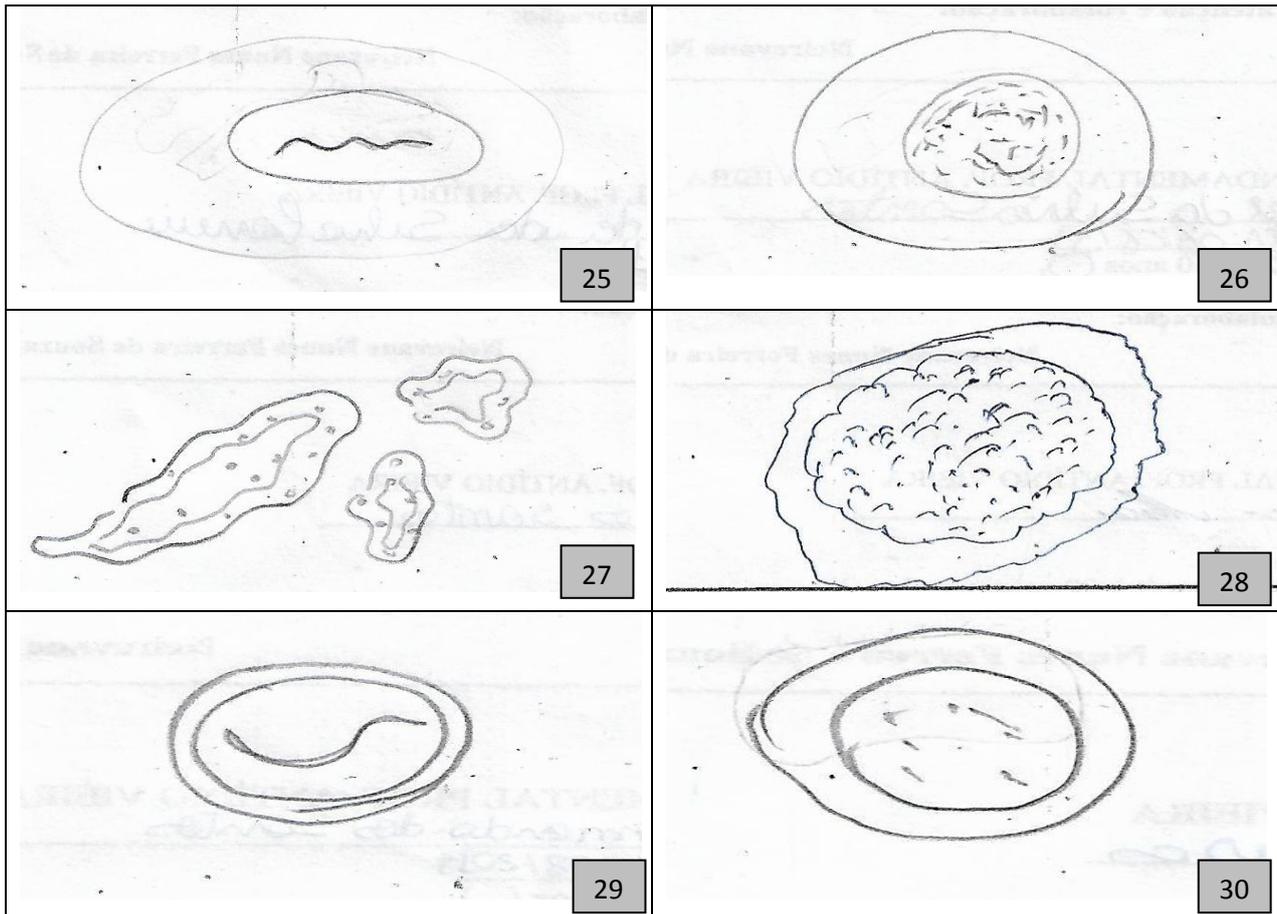
Fonte: Autoria própria

As respostas da Tabela 6 estão relacionadas diretamente com a dificuldade que os alunos apresentaram em conceituar seres unicelulares, como foi observado na Tabela 5. Ao lado da maioria que deixou a resposta em branco, alguns alunos apontaram como exemplos seres classificados como pluricelulares (“pessoas e animais”). Como na escola onde se desenvolveu a pesquisa faltava instrumento óptico para aula prática, como o microscópio, dificultou ainda mais a compreensão desses alunos sobre microrganismos e a diferenciação dos seres vivos quanto ao número de células. Se para os alunos torna-se difícil o entendimento dos conceitos, tampouco, saberão identificar os representantes desses grupos de seres vivos (tabelas 7 e 8).

Na questão nº 9 os alunos apresentaram a representação esquemática da Célula por meio de desenhos (quadro 1):







Quadro 1 – Representações dos alunos da EJA, ao serem estimulados para esquematizar a célula.

As representações foram classificadas segundo as seguintes categorias: completo com detalhamento da estrutura básica da célula, incluindo a marcação de membrana plasmática, citoplasma e núcleo e incompleto, sem esse detalhamento.

Tabela 9 – Avaliação dos desenhos dos alunos sobre a representação da célula.

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
Completo	0	0,00
Incompleto	30	81,08
Resposta em branco	7	18,92

Fonte: Autoria própria

Nestas representações agrupadas na tabela 9, pode-se observar que o imaginário de célula que esses alunos possuem está relacionado com o contato desses alunos com os livros didáticos, visto que, algumas formas e estruturas celulares se aproximam das quais os estudantes já observaram nos livros. Essa influência do livro didático sobre a representação da célula foi analisada por Ferreira *et al* (2013).

Tabela 10 - Resposta dos alunos à pergunta: “Qual a diferença entre uma célula procariota e uma célula eucariota”?

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“A célula eucariota é mais experiente”.	1	2,70
“São diferentes”.	1	2,70
“Eucariota é a célula que possui membrana e DNA e a procariota é que não possui núcleo”.	3	8,10
Resposta em branco	32	86,50

Fonte: Autoria própria

A maioria da turma deixou de responder a questão, o que evidencia a limitação em relação aos conceitos sobre célula, sendo que apenas 8,10 % dos alunos conseguiram reconhecer a diferença entre as células de acordo com a presença e ausência de membrana envolvendo o material genético.

Tabela 11 - Resposta dos alunos à pergunta: “O que é DNA de uma célula”?

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“Para a pessoa saber quem é”.	1	2,70
“DNA é que a pessoa através dele sabe tudo o que está dentro de você”.	1	2,70
“O DNA é pra saber a paternidade”.	3	8,10
“DNA é pra saber se é irmão ou não”	4	10,81
Resposta em branco	28	75,67

Fonte: Autoria própria

Além do desconhecimento da maior parte acerca do que é DNA, observou-se a relação deste com o reconhecimento de paternidade, teste popularizado através da mídia.

Tabela 12 - Resposta dos alunos à pergunta: “O que é um clone”?

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“É a formação tirada de uma célula da pessoa ou animal e copia outra igual”.	3	8,10
“Clone é um humano que se parece com outro”.	10	27,02
“O Clone é uma coisa igual á outra”.	4	10,81
“Quando uma espécie é clonada pela outra”.	2	5,40
“É o ser que não é gerado por uma pessoa, se reproduz sozinho e se desenvolve rápido”.	1	2,70
Resposta em branco	17	45,94

Fonte: Autoria própria

Os resultados sobre a ideia de clone foram positivos em relação às respostas que demonstram relativo conhecimento sobre a clonagem, sobretudo em relação aos seres humanos. Alguns alunos recordaram que este tema foi abordado anteriormente na telenovela brasileira “O Clone”. Exibida pela Rede Globo, no período de 1 de outubro de 2001 e 14 de junho de 2002 e reprisada entre 10 de janeiro de 2010 a 9 de setembro de 2011.

Tabela 13 - Resposta dos alunos à pergunta: “O que são alimentos transgênicos”?

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“São alimentos que levam agrotóxico”.	1	2,70
“É uma coisa que não pode se comer”.	1	2,70
“Alimento que tem algum produto químico”.	1	2,70
Resposta em branco	34	91,89

Fonte: Autoria própria

As respostas refletem o total desconhecimento dos alunos sobre os alimentos geneticamente modificados, o que é algo preocupante, visto que os mesmos estão desinteressados sobre a origem da produção dos alimentos.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados correspondem as grandes limitações dos alunos no que diz respeito à compreensão de conceitos sobre a organização básica dos seres vivos. Esta realidade é um dos grandes desafios para o Ensino de Ciências, principalmente na Educação de Jovens e Adultos, onde a visão abstrata da estrutura celular mostra-se mais gritante.

A pretensão deste trabalho que faz parte de uma das etapas de uma sequência didática sobre célula na EJA é mostrar a importância do estudo diagnóstico da percepção inicial dos alunos para que a prática no Ensino de Ciências venha promover uma aprendizagem cada vez mais significativa.

3.5 REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3. ed.. Lisboa: Edições 70, 2004.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, edição nº 22, 2003.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. 23. Ed. São Paulo: Cortez, 1989.

FERREIRA, O. M. F.; MENESES, A.S. & NASCIMENTO, L.M.M. **Avaliação de uma Sequência Didática sobre Células para o Ensino Fundamental**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

LEGEY, A.P. *et al.* **Avaliação de saberes sobre célula apresentados por alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v. 11, n. 1, p. 203-224, 2012.

OEI-MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL. **Sistema Educativo Nacional do Brasil. Organização dos Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI)**. Madrid, 2003.

SATO, M.; SANTOS, J. E. **Tendências nas pesquisas em educação ambiental**. In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Orgs.) Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p. 253-283, 2003.

4. ARTIGO 2 - EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA ABORDAGEM DO ESTUDO DA CÉLULA.

RESUMO

A utilização de atividades experimentais nas aulas de Ciências pode ser um componente facilitador do processo de ensino-aprendizagem, por cooperar com a aproximação do estudante do conhecimento científico. A proposta curricular para a Educação de Jovens e Adultos reconhece a experimentação como ferramenta capaz de contribuir para a melhoria do ensino de Ciências. Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma atividade experimental com os alunos da EJA, visando promover a compreensão sobre a estrutura celular. O experimento faz parte de uma sequência didática proposta com a temática célula. A pesquisa aconteceu na Escola Professor Antídio Vieira, da rede pública municipal de Maceió, em turmas de 5ª fase do segundo segmento da EJA, na faixa etária de 16 a 23 anos no mês de setembro de 2011. A turma foi organizada em pequenos grupos de trabalho e realizou a prática de extração da molécula de DNA, de forma simples, seguindo roteiro proposto pela Experimentoteca da USP. A metodologia adotada foi a pesquisa-ação e os alunos foram avaliados qualitativamente durante todo o processo, sendo registrado em cada etapa o nível de interesse no experimento realizado, a participação e interação com os colegas no grupo. Os alunos participaram ativamente no desenvolvimento do experimento e nas discussões durante a aula. Reconheceram a importância desta atividade para a compreensão da célula e apontaram a necessidade da realização de mais aulas práticas de Ciências.

Palavras-chave: experimentoteca; educação de Jovens e Adultos; Extração de DNA.

ABSTRACT

The use of experimental activities in science classes can be a facilitating component of the teaching-learning process by cooperating with the student's approach to scientific knowledge. The curriculum proposal for Youth and Adult Education recognizes experimentation as a tool capable of contributing to the improvement of science teaching. This work aimed to develop an experimental activity with the students of the EJA, aiming to promote understanding about the cellular structure. The experiment is part of a didactic sequence proposed with the thematic cell. The research was conducted at the Professor Antídio Vieira School of the municipal public network of Maceió, in groups of 5th stage of the second segment of the EJA, aged 16 to 23 years in September 2011. The class was organized in small groups of Work and performed the practice of extracting the DNA molecule, in a simple way, following a script proposed by the USP Experimentoteca. The methodology adopted was the action research and the students were evaluated qualitatively throughout the process, being registered at each stage the level of interest in the experiment, participation and interaction with colleagues in the group. The students participated actively in the development of the experiment and in the discussions during the class. They recognized the importance of this activity for the understanding of the cell and pointed out the need for more practical science classes.

Keywords: experimental library; Youth and adult education; DNA extraction.

4.1 INTRODUÇÃO

A experimentação no ensino de Biologia e Ciências tem se estabelecido desde o século XX, levando a uma reestruturação do currículo escolar, lançando mão de novas práticas no processo de ensino aprendizagem. De modo a impulsionar o desenvolvimento da ciência e tecnologia as instituições de ensino investiram na formação docente, na produção de materiais didáticos e na criação de laboratórios.

O ensino experimental no Brasil tomou maior impulso com a criação do Instituto Brasileiro de Ciência e Cultura (IBECC) na década de 50, a partir da publicação de materiais para as aulas de laboratório nas escolas de ensino fundamental, utilizando materiais de baixo custo. O IBECC, em trabalho conjunto com a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC) promoveram ações de formação docente. Investimentos como o Projeto de Melhoria do Ensino de Ciências (PREMEN), visavam à inovação metodológica no ensino e à produção científica. Marandino & Ferreira (2009) destacam o papel do IBECC e FUNBEC na consolidação do ensino experimental em Ciências:

Naquele momento, as possibilidades de melhoria do ensino de Ciências por meio da experimentação significavam não só uma ruptura com as metodologias “tradicionais”, como também como estratégia para o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiros.

Embora o ensino experimental seja reconhecido como instrumento fundamental na produção científica, o mesmo enfrentou vários entraves dentro do ambiente escolar, e no que diz respeito ao ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos (EJA) as dificuldades se tornam ainda mais gritantes, o que pode ser observado na carência de pesquisa produzida sobre experimentação na EJA.

A realização de atividades práticas pelos professores na escola públicas esbarra na falta de estrutura, no tocante a espaço favorável, materiais e formação continuada para os professores atuarem com o ensino experimental nas aulas de Ciências.

Em pesquisa desenvolvida por Sant’ana & Salomão (2011) sobre experimentação no ensino de Ciências na EJA e formação continuada dos professores desta modalidade de ensino, foi observado que os professores reconhecem a importância da formação continuada para o docente da EJA e das aulas práticas no processo de ensino e aprendizagem. Ainda constataram que muitos professores descreditavam que a ausência de laboratório ou de muitos recursos possam ser fatores limitantes para a realização de experimentos na escola. Os professores apontaram que por meio da criatividade, com o uso de materiais alternativos, recicláveis e de baixo custo, torna-se possível

promover atividades experimentais, mesmo em meio as dificuldades encontradas para que as mesmas aconteçam.

Mello *et al.* (2011), apresentaram como foco o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes da EJA na disciplina de Física. Os alunos foram abordados sobre as vivências que tiveram com experimentos em Física e a percepção destes sobre a importância de atividades experimentais nas aulas. Constatou-se que a maioria dos alunos nunca participou de experimentos em Física e que acreditavam que a sua realização contribuiu para a melhoria de sua aprendizagem.

Segundo Silva *et al.* (2010), em pesquisa realizada com estudantes da EJA em turmas de Ensino Médio, a experimentação nas aulas é essencial no processo de construção do aluno de um conhecimento mais significativo por despertar a curiosidade e o caráter investigativo.

As atividades experimentais contribuem para que os alunos façam sua leitura de mundo (FREIRE, 1994), pois através da observação do experimento são discutidas questões importantes da temática a ser trabalhada, de modo a aproximar o conhecimento científico do contexto das vivências trazidas por esses alunos.

Este trabalho teve como objetivo oportunizar aos alunos da EJA a realização de uma atividade experimental sobre “extração de DNA”, visando a compreensão de conceitos trabalhados sobre a célula.

4.2 METODOLOGIA

Participaram desta pesquisa-ação 25 alunos³, na faixa-etária de 16 a 23 anos das turmas de 5ª fase do Ensino Fundamental, de uma escola em um bairro de Maceió, Alagoas, em setembro de 2011⁴.

A metodologia da pesquisa-ação, aqui adotada, é considerada por Sato & Santos (2003) como aquela em que o pesquisador desempenha um papel ativo em acompanhar e avaliar ações objetivando transformar a realidade dos fatos observados.

A atividade experimental desenvolvida e faz parte de uma sequência didática proposta sobre Célula, que foi antecedida por dois momentos:

³ O número de alunos corresponde aos que estavam presentes no dia da realização da pesquisa, e não à totalidade da turma, considerando o fator de infrequência dos estudantes.

⁴ O longo período entre a coleta de dados e a apresentação dos resultados foi devido ao afastamento da pesquisadora do programa de pós graduação, com reingresso posterior.

No primeiro momento foi feita a exposição e discussão das principais características das células e de seus componentes, utilizando imagens de modelos celulares, Figura 1 e um mapa conceitual sobre o tema. Este mapa foi construído pela pesquisadora em uma folha de papel 40 Kg e posteriormente montado com o programa CmapTools, representado na Figura 2.

Mapas conceituais são diagramas que trabalham conceitos de maneira hierárquica de uma disciplina ou parte dela (MOREIRA & MASINI 2011). Os mapas conceituais são instrumentos utilizados para programar conteúdos, possibilitando a compreensão das ideias gerais e específicas dos conceitos, como também a interação existente entre as mesmas.

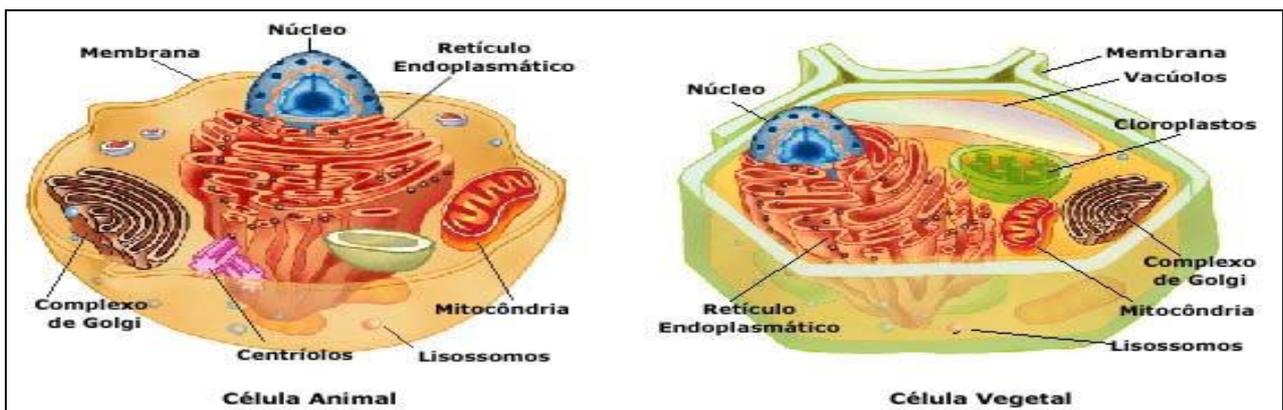


Figura 1 – célula animal e célula vegetal (<https://dicasdeciencias.com>)

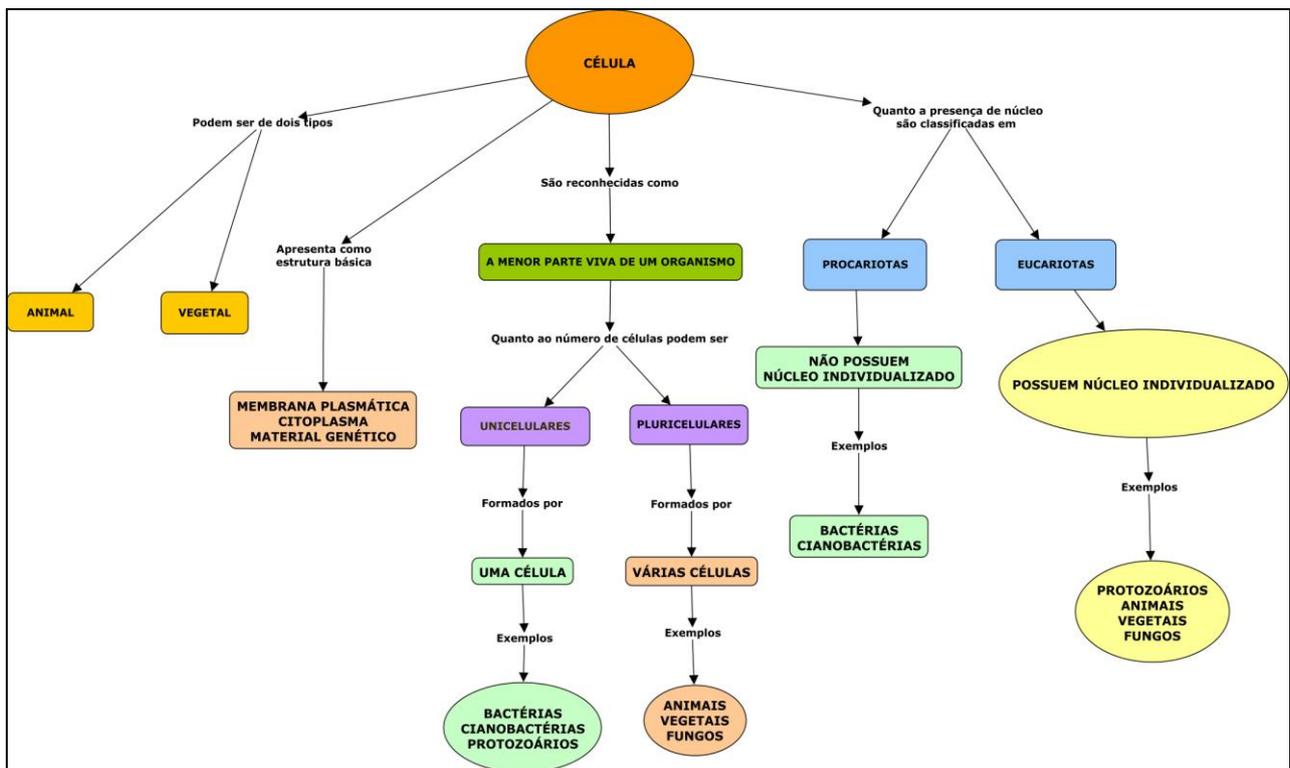


Figura 2 – mapa conceitual sobre célula. Fonte: Autoria própria.

No segundo momento os alunos foram divididos em grupos para discutirem dois textos, anexos 1 e 2, o primeiro sobre clonagem e o segundo sobre alimentos transgênicos. Depois do tempo de discussão em grupo foi efetuada a socialização das ideias com toda a turma, ampliando o debate. Ao final, os alunos responderam as seguintes questões em uma folha que foi anexada ao texto.

1. O que são clones?
2. Qual a sua opinião sobre o uso de células tronco retiradas de embriões no tratamento de doenças?
3. O que você acha sobre a clonagem de seres humanos?
4. Indique duas vantagens e duas desvantagens dos alimentos transgênicos?
5. Suponha que você esteja no supermercado e tenha que escolher entre um alimento orgânico e um alimento transgênico, qual você levaria para casa?

O experimento realizado foi a extração de DNA da banana, conforme roteiro, anexo 3, adaptado do Projeto Experimentoteca do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade do Estado de São Paulo (CDCC – USP), na parte do Ensino Médio – Biologia (http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/biologia/8dna.extracao_al.pdf).

Antes do experimento houve uma breve explanação sobre os materiais e reagentes (substâncias) e suas respectivas funções em cada etapa da atividade. Em seguida, a turma foi dividida em grupos, recebendo cada grupo uma caixa com os materiais e um roteiro do experimento com as orientações necessárias (Figura 3). Ao final os alunos responderam às questões do roteiro, registrando suas observações.

Os alunos que participaram do experimento foram avaliados qualitativamente tanto no interesse demonstrado pela atividade como a sua participação dentro do grupo na realização do experimento (Figuras 4 e 5).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos manifestaram grande interesse e motivação no desenvolvimento do experimento e nas discussões durante a aula. Os grupos relataram *que foi o primeiro contato deles com um experimento durante a sua formação* tanto na EJA como nas turmas de Ensino Fundamental regular que frequentaram anteriormente. Esse fato também foi observado no trabalho de Mello *et al.* (2011) quando os alunos da EJA foram questionados se durante sua vida escolar realizaram experimentos.

Os alunos falaram da importância desta atividade e apontaram a necessidade da realização de mais experimentos nas aulas de Ciências, *para que as aulas não fiquem apenas na teoria*. Na pesquisa realizada por Santos (2014), sobre a importância de experimentos para ensinar Ciências no Ensino Fundamental, a maioria dos alunos afirmou que as aulas práticas são mais interessantes e esclarecem aquilo que foi observado nas aulas teóricas.

A turma também expressou sua expectativa sobre as futuras aulas: *que as experiências não parem nesta aula, mas que outras atividades como continuassem a ser realizadas*. Esses depoimentos ressaltam o papel da atividade experimental no processo de ensino-aprendizagem em ciências. Oliveira *et al.* (2009), no estudo sobre a eficácia de aulas práticas no entendimento do conteúdo de Biologia Celular por alunos do Ensino Fundamental, demonstrou que as atividades práticas de biologia celular são de grande importância para uma aprendizagem mais efetiva sobre o tema.

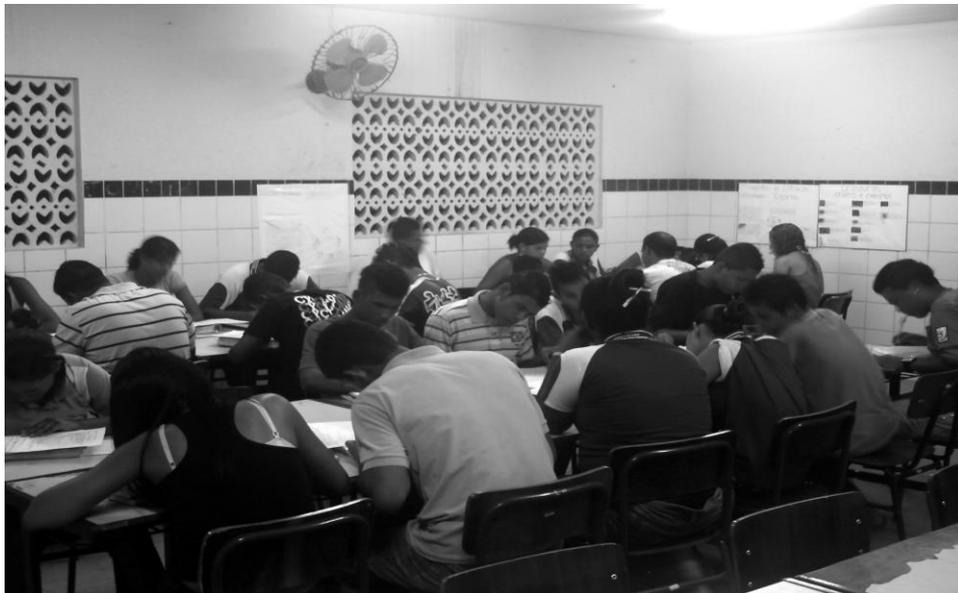


Figura 3 - Grupos acompanhando as orientações sobre o experimento com o roteiro. Fonte: Autoria própria.



Figura 4 – Momento do experimento. Fonte: Autoria própria.



Figura 5 – Finalização do experimento. Fonte: Autoria Própria.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experimentação tem sido reconhecida como importante instrumento no ensino de Ciências tanto por professores como também pelos alunos. Mas, mesmo que as pesquisas realizadas reafirmem o papel das atividades experimentais na aproximação do conhecimento científico da realidade do aluno, estas ainda enfrentam muitos entraves para a sua realização.

A grande maioria das escolas da rede pública, como a escola participante da pesquisa, deixa de oferecer condições necessárias para que aconteçam estes momentos de experimentação nas aulas de Ciências. A ausência de laboratório e de recursos materiais nas escolas acaba limitando a sua realização. Muitas vezes o professor precisa usar de criatividade, utilizando materiais alternativos e ainda arcar financeiramente com outros recursos necessários.

A Educação de Jovens e adultos enfrenta muitas dificuldades, como a evasão escolar, a grande diferença de faixa-etária, o tempo reduzido das aulas, a falta de tempo de estudo do aluno fora da sala de aula devido à jornada de trabalho e de outras atividades diárias, entre outras. Diante dessa realidade faz-se necessário oferecer a estes alunos instrumentos que os estimulem no processo de ensino e aprendizagem, melhorando a autoestima, a autonomia, o interesse pelo objeto de estudo da disciplina e o prazer pelo saber.

Esta pesquisa pretendeu mostrar dentro da sequencia didática proposta para o estudo da célula na EJA, a contribuição da experimentação para a compreensão de conceitos científicos antes vistos pelos alunos como distantes da sua realidade. O presente estudo também teve como pretensão ampliar as discussões sobre a Experimentação no Ensino de Ciências especificamente na modalidade de Jovens e Adultos, visando reduzir a lacuna ainda existente na produção de pesquisa em Ciências na EJA.

4.5 REFERÊNCIAS

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. 240 p.:il.:v. 3. Brasília: 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

MARANDINO, M. SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia – histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MELLO, A. C.; DOMACOSKI, B. G.; SILVA, M. T.; TAKAHASHI, Y. P.; FILHO, U. G. & MIQUELIN, A. F.. **Reflexões iniciais sobre Experimentação na Educação de Jovens e Adultos**. XIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Foz do Iguaçu: 2011.

MOREIRA, M. A. MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa - A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro 2011.

OLIVEIRA, E. M.; STOLLAR, H. L. F.; MORAES, K. C. M. **Tornando o ensino de Ciências (Biologia Celular) mais dinâmico e eficaz através de atividades práticas**. In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-graduação, Universidade do Vale da Paraíba, 2009.

SANT'ANA, L. N. & SALOMÃO, S. R. **Formação continuada de professores de Ciências atuantes na EJA (Educação de Jovens e Adultos): refletindo sobre a utilização de experimentos**. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0726-1.pdf>. Acessado em: 04/05/2015.

SATO, M.; SANTOS, J. E. **Tendências nas pesquisas em educação ambiental**. In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Orgs.) Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003, p. 253-283.

SANTOS, K. P. dos. **A importância de experimentos para ensinar ciências no Ensino Fundamental**. 2014. 45f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4270/1/MD_ENSCIE_2014_2_45.pdf. Acessado em 07/09/2016.

SILVA, A. C.; MARQUES, S. D. G.; SOUZA, N. S. de; FIGUEIRÊDO, A. M. T. A. de. & BRANDÃO, E. M.. **Experimentos Alternativos para o Ensino de Química em turmas inclusivas da EJA**. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/498/314> Acessado em: 01/05/2015.

PRODUTO EDUCACIONAL

**CÉLULA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA
PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA**

**Maceió
2017**

5.1 INTRODUÇÃO

A pesquisa de dissertação *Célula do ensino de Ciências na Educação de jovens e Adultos: uma proposta de intervenção didática* tem como produto educacional a elaboração e aplicação de uma sequência didática para o estudo da estrutura celular em turmas da EJA.

As Sequências Didáticas (SD) segundo ZABALA (1998) podem ser definidas como “*um conjunto de atividades estruturadas e articuladas para a consecução de um objetivo em relação a um conteúdo concreto*”. Trata-se de um método utilizado para desenvolver atividades que estejam intimamente integradas e que mobilizem os alunos, despertando o interesse e o envolvimento destes, de modo que a aprendizagem seja mais efetiva.

MOREIRA e MASINI (2011) ressaltam a importância da organização dos conteúdos em sequência para que seja possível uma aprendizagem significativa. É possível promover o interesse e uma maior interação dos alunos com os saberes quando a forma de organização das atividades favorece o desenvolvimento de suas habilidades e competências em relação à um tema gerador.

O conceito de “Tema Gerador” foi fundamentado por FREIRE (1994), na obra *Pedagogia do Oprimido*, onde discute sobre a natureza dos conteúdos e a forma como estes devem ser trabalhados na Educação Popular. A ideia de tema gerador hoje é umas das referências da metodologia adotada na Educação de Jovens e Adultos, que o trabalho em “Rede Temática”. Os temas abordados partem da realidade dos alunos e das dificuldades apresentadas em atividades diagnósticas do conhecimento prévio do aluno sobre o tema proposto.

A aplicação de sequências didáticas no ensino de Ciências, em torno de um tema favorece ao aluno estabelecer relações entre a sua vivência e os conceitos trabalhados. As SD ainda estimulam o diálogo entre diferentes áreas do saber e a autonomia do aluno no processo de ensino-aprendizagem.

Para que o professor tenha maior sucesso em desenvolver uma Sequência Didática com suas turmas é importante que dentro do seu planejamento ela siga um conjunto de etapas que possui estrutura flexível e que é composta por: Tema, Objetivo, Conteúdos, Público alvo, Tempo estimado, Recursos, Desenvolvimento e Avaliação.

5.2 Aula 1.

Tema: “O que eu sei sobre a célula?”

Objetivo: Diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a organização dos seres vivos, em relação a sua estrutura celular.

Conteúdos: O conceito de célula, as diferenças entre seus tipos, a organização celular nos seres vivos, classificação das células em relação à presença de núcleo e os conceitos de DNA, clone e de Alimentos Transgênicos.

Público alvo: 5ª fase do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos.

Tempo estimado: Uma aula de 60 minutos.

Recursos: questionário diagnóstico com 13 questões, sendo 2 objetivas e 11 discursivas (apêndice 1).

Desenvolvimento: O professor deve preparar a turma para este momento, esclarecendo que eles deverão utilizar apenas seus conhecimentos individualmente. Tudo que eles irão registrar no questionário deverá partir da sua própria vivência, do que eles sabem sobre os conceitos científicos abordados.

Avaliação: O professor deverá analisar de forma qualitativa e quantitativa as respostas obtidas no questionário.

5.3 Aula 2.

Tema: A estrutura celular

Objetivo: Identificar as principais características das células e distinguir os tipos de célula.

Conteúdos: O conceito de célula, as diferenças entre seus tipos, a organização celular nos seres vivos, classificação das células em relação à presença de núcleo e os conceitos.

Público alvo: 5ª fase do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos.

Tempo estimado: Uma aula de 60 minutos.

Recursos: Mapa conceitual sobre a estrutura celular dos seres vivos, que pode ser confeccionado em folha de papel madeira ou 40 kg, ou ainda ser elaborado com o Programa Cmap Tools.

Desenvolvimento: O professor fará uma exposição e discussão sobre as principais características da célula e seus componentes básicos, utilizando o mapa conceitual preparado previamente para este momento. O professor deve abordar os tipos de células, sua estrutura, a classificação dos seres vivos quanto ao número de células e as diferenças encontradas entre a célula animal e a célula vegetal. Ao tempo em que os conceitos serão trabalhados, também, será aberto espaço para que os alunos possam fazer seus questionamentos e interagir com os colegas e o professor nas discussões.

Avaliação: Será avaliada a participação dos alunos durante as discussões sobre as ideias do mapa conceitual.

5.4 Aula 3.

Tema: Clone e alimentos transgênicos.

Objetivo: Debater sobre os aspectos biológicos, éticos e econômicos em torno dos alimentos transgênicos e da técnica de clonagem.

Conteúdos: Clone e alimentos transgênicos.

Público alvo: 5ª fase do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos.

Tempo estimado: Uma aula de 60 minutos.

Recursos: Textos sobre alimentos transgênicos e clonagem.

Desenvolvimento: O professor deverá selecionar anteriormente um texto sobre clonagem e outro texto sobre alimentos transgênicos e providenciar cópias suficientes para todos os alunos. A turma será dividida em pequenos grupos, que discutirão sobre os textos e resolução das questões propostas pelo professor. Depois do momento de trabalho em grupo será efetuada a socialização dos grupos para toda a turma, ampliando o debate.

Avaliação: Será avaliada a participação dos alunos durante as discussões sobre os textos e suas respostas as questões propostas.

5.5 Aula 4.

Tema: Extração de DNA da banana.

Objetivo: Conhecer o processo de extração do DNA, com materiais alternativos e visualizar um aglomerado de fitas de DNA da banana.

Conteúdo: Extração da molécula de DNA.

Público alvo: 5ª fase do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos.

Tempo estimado: Uma aula de 60 minutos.

Recursos: Cópias do roteiro adaptado do Projeto Experimentoteca do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade do Estado de São Paulo (CDCC – USP) e material necessário relacionado no roteiro do experimento de visualização de fitas de DNA da banana.

Desenvolvimento: A turma deve ser dividida em grupos. O professor distribuirá as cópias do roteiro do experimento para cada aluno e apresentará as orientações necessárias em cada etapa do experimento. Ao final da prática os alunos responderão as questões propostas no roteiro.

Avaliação: Será avaliada a participação dos alunos nas etapas do experimento.

5.6 Aula 5.

Tema: “Minha percepção sobre célula depois da sequência didática”.

Objetivo: Conhecer a percepção dos alunos sobre a estrutura celular após a aplicação da sequência didática.

Conteúdos: O conceito de célula, as diferenças entre seus tipos, a organização celular nos seres vivos, classificação das células em relação à presença de núcleo e os conceitos de DNA, clone e de alimentos transgênicos.

Público alvo: 5ª fase do Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos.

Tempo estimado: Uma aula de 60 minutos.

Recursos: Questionário avaliativo com 13 questões, sendo 2 objetivas e 11 discursivas (apêndice 1).

Desenvolvimento: O professor deverá entregar o questionário para cada aluno, que responderá às questões a partir do conhecimento que construiu durante a sequência didática.

Avaliação: O professor deverá fazer um levantamento qualitativo e quantitativo com base nas respostas obtidas no questionário e comparar estes resultados com os obtidos na primeira aplicação do questionário sobre o conhecimento prévio do aluno.

5.7 REFERÊNCIAS

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 11 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1994.

MOREIRA, M. A. MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa - A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2011.

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

6. ARTIGO 3 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA PARA O ESTUDO DA CÉLULA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.

RESUMO

A utilização da sequência didática busca a integração entre os conteúdos da aprendizagem e o conhecimento dos alunos adquirido em suas vivências, vai além do que seria útil para um bom desempenho em provas. Assim, partindo de suas experiências, os educandos poderão desenvolver novas competências e habilidades. Este trabalho teve como objetivo avaliar os conhecimentos construídos pelos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), durante a realização de uma sequência didática sobre a célula e temas relacionados como a produção de clones e de alimentos transgênicos. A pesquisa aconteceu na Escola Professor Antídio Vieira, da rede pública municipal de Maceió, em turmas de 5ª fase do segundo segmento da EJA, na faixa etária de 16 a 23 anos no mês de setembro de 2011. A metodologia adotada foi a pesquisa-ação. Os dados foram obtidos através de um questionário, contendo perguntas objetivas e abertas. Os resultados demonstraram maior compreensão dos alunos sobre conceitos trabalhados, sendo possível identificar estruturas básicas e apontar as diferenças entre a célula animal e a célula vegetal. A realização de uma aula prática, também contribuiu para reconhecimento do DNA e seu papel na célula. Por fim, o contato dos alunos com textos científicos ampliou suas ideias sobre clonagem e alimentos transgênicos, temas anteriormente indiferentes à maioria dos alunos. Estes resultados afirmam o quanto as sequências didáticas podem tornar o ensino de Ciências mais significativo.

Palavras-chave: Pesquisa-ação; Educação de Jovens e Adultos; Estrutura celular.

ABSTRACT

The use of the didactic sequence seeks the integration between the contents of the learning and the knowledge of the students acquired in their experiences, goes beyond what would be useful for a good performance in tests. Thus, based on their experiences, learners can develop new skills and abilities. The objective of this study was to evaluate the knowledge built by students of Adult Education for Adults (EJA), during the course of a didactic sequence on the cell and related topics such as the production of clones and transgenic foods. The research was carried out at the Professor Antídio Vieira School, in the municipal public network of Maceió, in groups of 5th stage of the second segment of the EJA, in the age group of 16 to 23 years in September 2011. The methodology adopted was action research. The data were obtained through a questionnaire, containing objective and open questions. The results showed a greater understanding of the students about the concepts worked, being it possible to identify basic structures and to point out the differences between the animal cell and the plant cell. The realization of a practical class also contributed to the recognition of DNA and its role in the cell. Finally, the students' contact with scientific texts broadened their ideas about cloning and transgenic foods, topics previously indifferent to most students. These results state how much didactic sequences can make science teaching more meaningful.

Keywords: Action research; Youth and Adult Education; Cell structure.

6.1 INTRODUÇÃO

No campo de desenvolvimento de estratégias no processo ensino e aprendizagem destacam-se as sequências didáticas (SD), um método utilizado de forma significativa para o desenvolvimento de atividades de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental ou em qualquer nível (CASCAIS & TERÁN, 2013). As sequências didáticas podem ainda ser definidas como “um conjunto de atividades estruturadas e articuladas para a consecução de um objetivo em relação a um conteúdo concreto” (ZABALA, 1998).

Moreira & Masini (1982) ressaltam a importância da organização dos conteúdos em sequência para que seja possível a aprendizagem significativa. E dependendo da forma como as atividades são organizadas e a forma como estas conseguem despertar o interesse e envolver os alunos, a aprendizagem pode acontecer de maneira efetiva.

Estevam & Fürkötter (2010) destacam a importância das intenções educacionais na sequência didática de Brousseau, considerando a teoria das situações didáticas:

Apropriando-nos da Teoria das Situações Didáticas, compreendemos a sequência didática como a articulação entre situações didáticas (que servem para ensinar) e adidáticas (cujo âmbito da intenção de ensinar não é revelado ao aprendiz, ainda que sejam concebidas pelo professor objetivando criar condições favoráveis para a apropriação do novo saber), visando a criar um milieu adequado ao desenvolvimento das ideias relacionadas com determinado conceito e possibilitar a compreensão dos registros (semiósisis) e a apropriação de seus significados (noésisis). Cabe salientar que, mesmo que implicitamente, toda situação, didática ou adidática, apresenta uma intencionalidade para a aprendizagem, que deve estar clara para o professor desde a concepção das tarefas e, no caso das situações adidáticas, ser construída/compreendida pelo aluno no decorrer de suas ações.

Freire (1983) e Méheut (2005) consideram a estruturação do currículo com base em temas que servirão de âncora para o desenvolvimento dos conteúdos.

De acordo com Corazza (2003), o conceito de “tema gerador” foi fundamentado na obra de Freire (1969), intitulada *Pedagogia do Oprimido*, que questionou a respeito de qual deve ser o conteúdo programático da educação de trabalhadores, assumindo-se que os novos conteúdos devem alicerçar o caráter transformador e revolucionário da educação popular. CORAZZA (2003) sintetizou a ação proposta por Paulo Freire, no segmento específico desses educandos:

Para Freire, o conteúdo da educação popular não pode mais ser doado pelo educador ou pelo político, mesmo que seu compromisso seja com as classes populares e suas lutas. Mesmo que a sua visão e leitura do mundo tenham uma suposta consonância com a do povo. Sob a pena de estarem reeditando, em sua ação, a concepção bancária (aquela que deposita conteúdos e depois verifica se o cheque tem fundos) ou, então, de estarem predicando no deserto.

Os temas geradores tornam-se o ponto de partida para que novos assuntos sejam abordados, formando uma rede de significações. Os temas utilizados devem fazer parte do contexto atual, da realidade dos alunos, pois só assim conseguirão fazer uma leitura de mundo a partir de um tema gerador. O processo de trabalho com temas geradores passa a ser um momento muito rico de descobertas, do ver e julgar a realidade, de envolvimento crítico e de tomada de atitudes coerentes (CORAZZA, 2003).

Os temas geradores permitem a articulação entre as dimensões social, política e cognitiva dos sujeitos. Além disso, leva o educador/pesquisador a lançar novos olhares sobre sua prática de ensino, rompendo com a metodologia tradicional e aventurando-se pela prática dialógica, tecendo uma rede de significados dentro de um coletivo (CORAZZA, 2003).

Segundo Méheut (2005) algumas abordagens podem ser adotadas no planejamento de sequências didáticas. Estas são caracterizadas em um modelo que tem como componentes básicos: o professor, os alunos, o mundo material e o conhecimento científico. De acordo com este modelo, na proposição de uma sequência didática, devem ser consideradas duas dimensões, a saber: a dimensão epistêmica, que envolve os processos de elaboração, metodologia e validação do conhecimento científico e a dimensão pedagógica com relação às interações entre professor e aluno e dos alunos entre si. Para ser possível romper com as abordagens tradicionais torna-se necessário valorizar a relação dos alunos com o mundo material, considerando seus conhecimentos prévios, em uma abordagem construtivista.

Mortimer e Scott (2002) determinam quatro categorias relacionadas à interação entre professor e alunos em sala de aula: 1) interativa dialógica, quando mais de uma pessoa participa e são considerados diferentes pontos de vista; 2) interativa de autoridade, quando mais de uma pessoa participa, sendo considerado apenas um ponto de vista; 3) não interativa dialógica, quando uma única pessoa torna-se responsável pela comunicação e um ponto de vista considerado e a 4) não interativa de autoridade quando uma pessoa apenas produz enunciados e um único ponto de vista é considerado.

Leach *et al* (2005) *apud* Firme, *et al* (2008) consideram que sequências curtas de ensino de Ciências aproximam o contexto da pesquisa da prática de sala de aula. O trabalho com estas

atividades sequenciadas assinalam como novas alternativas de estratégias frente à metodologia tradicional, que geralmente desfavorece a relação do conteúdo com as vivências dos alunos.

Pensando em diminuir as limitações de compreensão de conceitos relacionados à estrutura celular entre alunos da Educação de Jovens e Adultos, foi elaborada e aplicada uma proposta de sequência didática. Este trabalho teve como objetivo avaliar a percepção dos alunos sobre a estrutura celular e temas relacionados como clonagem e alimentos transgênicos, após o desenvolvimento da sequência didática.

6.2 METODOLOGIA

O público alvo da pesquisa constitui-se de alunos do Ensino Fundamental, do segundo segmento da EJA, no município de Maceió, Alagoas. Participaram da pesquisa 22 alunos⁵ das turmas de 5ª Fase, na faixa-etária de 16 a 23 anos, em setembro de 2011⁶.

A metodologia da pesquisa-ação, aqui adotada, é considerada por Sato & Santos (2003) como aquela em que o pesquisador desempenha um papel ativo em acompanhar e avaliar ações objetivando transformar a realidade dos fatos observados.

A avaliação da sequência didática proposta foi realizada por meio da aplicação de um questionário composto por 13 questões, sendo 2 objetivas e 11 abertas. Trata-se do mesmo estudo diagnóstico da percepção inicial da turma sobre a estrutura básica dos seres vivos. Neste foram abordados: o conceito de célula, as diferenças entre os tipos de célula, a presença de células nos seres vivos, classificação das células em relação à presença de núcleo e os conceitos de DNA, clone e de alimentos transgênicos, conforme questionário em anexo.

Foi efetuada uma análise quantitativa e qualitativa dos dados obtidos, utilizando a técnica de análise de conteúdo da categorização, descrita por Bardin (2004). As respostas dos alunos aos questionários foram comparadas e divididas em categorias, de acordo com o número de ocorrências.

A análise das representações das células teve como base o trabalho de Legey *et al.* (2012).

Os desenhos foram classificados nas seguintes categorias: completo (com detalhamento da estrutura básica da célula: membrana plasmática, citoplasma e núcleo) e incompleto (sem detalhamento).

⁵ O número de alunos corresponde aos que estavam presentes no dia da realização da pesquisa, e não à totalidade da turma, considerando o fator de infrequência dos estudantes.

⁶ O longo período entre a coleta de dados e a apresentação dos resultados ocorreu devido ao afastamento da pesquisadora do programa de pós-graduação com reingresso ao curso.

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário faz parte da avaliação de uma Sequência Didática em Ciências para a EJA tendo como tema a estrutura celular. O questionário foi utilizado buscando conhecer os conhecimentos que os alunos conseguiram construir após a aplicação da sequência didática.

De acordo com as respostas às questões objetivas e abertas, foram elaboradas tabelas, apresentando-se as porcentagens, relacionadas às frequências das diferentes respostas obtidas, após a aplicação do questionário.

Tabela 1 - Resposta dos alunos à pergunta: “O que é uma célula?”

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“É a menor parte viva de um organismo”	16	72,73
“É a menor parte do corpo humano”	5	22,73
“Plantas e seres humanos”	1	4,54
Resposta em branco	0	0,0

Fonte: autoria própria.

A sondagem feita antes da sequência didática revelou a grande dificuldade desses alunos em conceituar célula. Já após a realização das atividades a maioria da turma respondeu corretamente (Figura 1). Outro ponto positivo foi o fato de que nenhum dos alunos deixou de responder, contrastando com 45% que não conseguiu responder anteriormente.

O problema dos estudantes em formular um conceito sobre célula demonstrou o quanto a estrutura básica da célula é ainda um tema bastante abstrato. Rodríguez e Moreira (2000) consideram a célula como um conceito - chave para o conhecimento biológico e como uma entidade abstrata e complexa.

Tabela 2 - Resposta dos alunos à pergunta: Quais são as diferenças entre célula animal e uma célula vegetal?

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“A diferença é que o vegetal tem algumas estruturas básicas que o animal não tem”.	1	4,54
“Vegetal tem parede celular, vacúolo e cloroplasto”.	19	86,36
Resposta em branco	2	9,10

Fonte: autoria própria.

Os resultados da Tabela 2 mostram a evolução do nível de conhecimento sobre estrutura celular, em relação à capacidade dos alunos em distinguir a célula animal de uma célula vegetal.

A dificuldade dos alunos em diferenciar célula animal de célula vegetal e reconhecer suas organelas e funções, foi observada em trabalhos sobre Biologia Celular como o de Oliveira, Silva e Carvalho (2013). Em uma pesquisa desenvolvida em escolas públicas do Recife os autores constataram que essa dificuldade na distinção entre células que aparecia na sondagem inicial, não se apresentou mais ao final da atividade desenvolvida.

Tabela 3 - Resposta dos alunos à pergunta: “Todos os seres vivos possuem célula?”

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
Sim	21	95,45
Não	0	0,0
Não sei	1	4,55

Fonte: autoria própria.

Tabela 4 - Resposta dos alunos à pergunta: “Todas as células do nosso corpo são iguais?”

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
Sim	0	0,0
Não	21	95,45
Não sei	1	4,45

Os resultados após a aplicação da sequência didática expressos nas Tabelas 3 e 4, mostraram que a maioria dos alunos reconheceu a célula como componente básico na formação dos seres vivos. Na tabela 3 houve uma prevalência entre aqueles que responderam sim e uma redução entre aqueles que deixaram a resposta em branco. A tabela 4 confirmou que a maioria dos alunos reconheceu que as células do nosso corpo não são iguais.

Tabela 5 - Resposta dos alunos à pergunta: “O que é um ser unicelular?”

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“O ser que só tem uma célula”	20	90,91
Resposta em branco	2	9,09

Fonte: autoria própria.

Houve um crescimento do número de alunos que responderam corretamente ao conceito de ser unicelular, 90,91% como foi exposto na Tabela 5.

Tabela 6 - Resposta dos alunos à questão: “Dê dois exemplos de seres unicelulares”.

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“Bactérias”	16	72,73
“Frutas e legumes”	4	18,18
Resposta em branco	2	9,09

A maioria dos estudantes aproximadamente 73% exemplificou de forma correta os seres unicelulares (Tabela 6).

Tabela 7 - Resposta dos alunos à pergunta: “O que é um ser pluricelular?”.

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
Um ser que tem muitas células	20	90,91
Resposta em branco	2	9,09

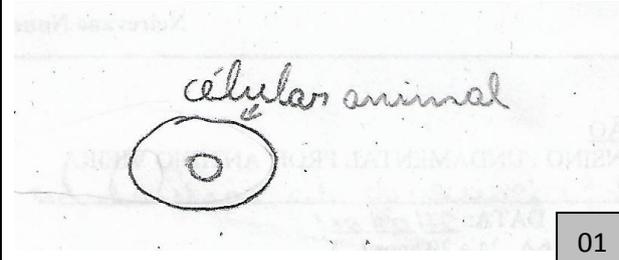
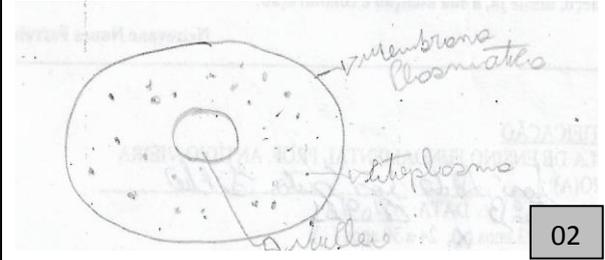
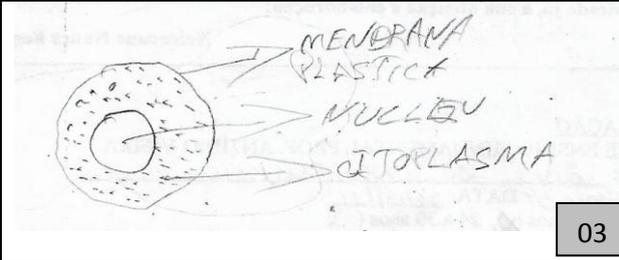
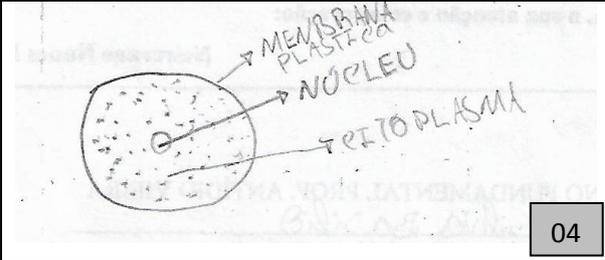
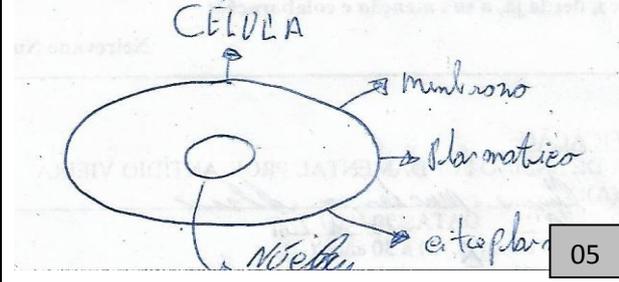
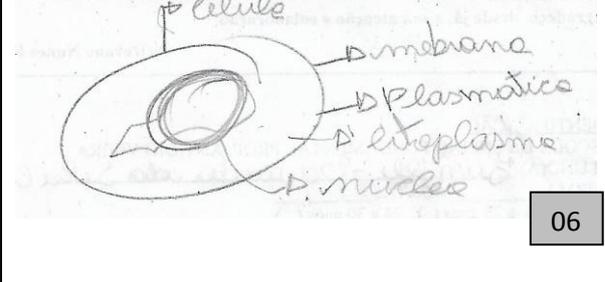
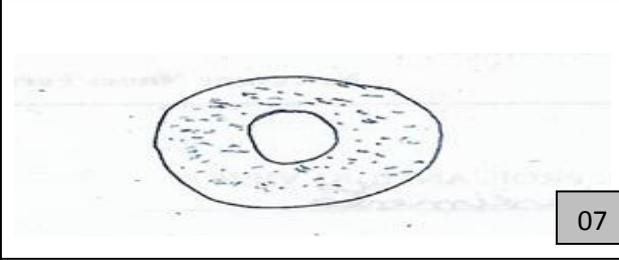
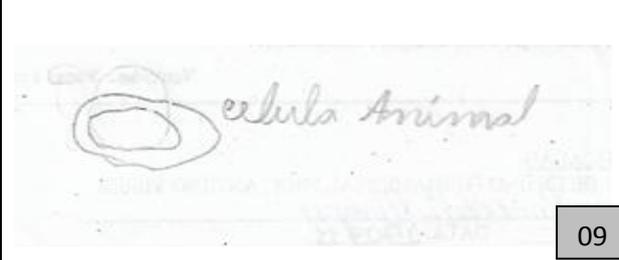
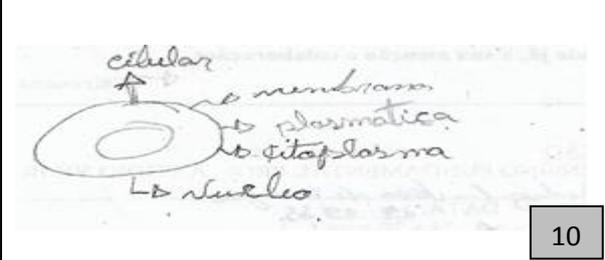
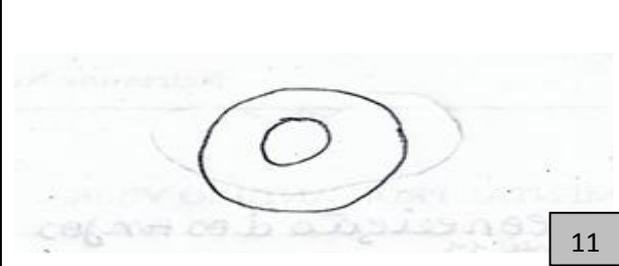
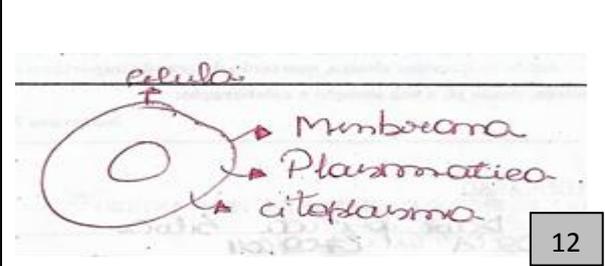
Fonte: autoria própria.

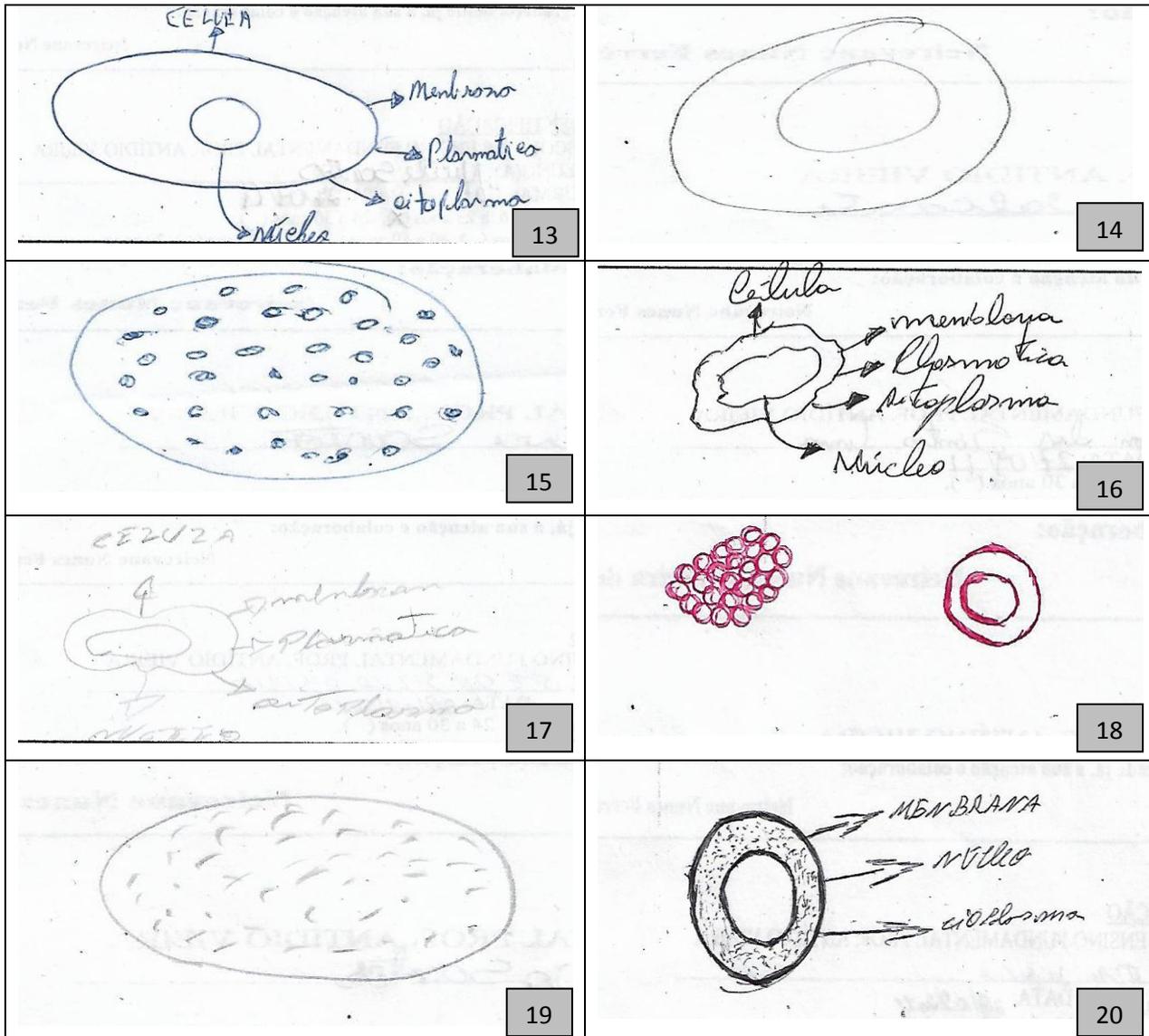
Tabela 8 - Resposta dos alunos à questão: “Dê dois exemplos de seres pluricelulares”.

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
Animais, plantas e pessoas.	19	86,36
Resposta em branco	3	13,64

Fonte: autoria própria.

Na questão nº 9 os alunos apresentaram a representação da célula por meio de desenhos (Quadro 1):

 <p>01</p>	 <p>02</p>
 <p>03</p>	 <p>04</p>
 <p>05</p>	 <p>06</p>
 <p>07</p>	 <p>08</p>
 <p>09</p>	 <p>10</p>
 <p>11</p>	 <p>12</p>



Quadro 1 – Representações da célula.

As representações foram classificadas nas seguintes categorias: completo (com detalhamento da estrutura básica da célula: membrana plasmática, citoplasma e núcleo) e incompleto (sem detalhamento).

Tabela 9 – Representações da célula.

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
Completo	11	50,00
Incompleto	9	40,91
Resposta em branco	2	9,09

Fonte: autoria própria.

A produção de desenhos faz parte de um processo complexo de representações compreendidas como modelos mentais. Para Rodríguez e Moreira (2000), Modelos Mentais são construções pessoais, que podem ser expressos pela fala, escrita ou desenho.

Antes da sequência didática, nenhum dos estudantes conseguiu representar a célula com sua estrutura básica, porém após a aplicação da sequência didática, 50% dos alunos mostraram um grande avanço na sua percepção sobre célula.

Tabela 10 - Resposta dos alunos à pergunta: “Qual a diferença entre uma célula procariota e uma célula eucariota?”

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“Eucariota tem núcleo e procariota não tem núcleo”.	12	54,55
Resposta em branco	10	45,45

Fonte: autoria própria.

Observa-se um grande contraste, aproximadamente 55% dos alunos conseguiu fazer a distinção entre uma célula eucariota de uma célula procariota (Tabela 10).

Tabela 11 - Resposta dos alunos à pergunta: “O que é DNA de uma célula?”

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“É o material genético da célula”	18	81,82
Resposta em branco	4	18,18

Fonte: autoria própria.

A pós a aplicação da sequência 82% dos alunos conseguiram formular corretamente o conceito de DNA (Tabela 11).

Tabela 12 - Resposta dos alunos à pergunta: O que é um Clone?

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
“É um ser igual ao outro”	11	50,0
“Uma cópia de outro ser”	8	36,36
Resposta em branco	3	13,64

Fonte: autoria própria.

Os resultados da Tabela 12 mostram convergência das respostas em relação ao conceito correto de clone.

Tabela 13 - Resposta dos alunos à pergunta: “O que são alimentos transgênicos?”

Respostas	Número	Porcentagem de respostas (%)
São alimentos geneticamente modificados	13	59,09
São alimentos mais resistentes	5	22,73
Resposta em branco	4	18,18

Fonte: autoria própria.

Os dados obtidos na Tabela 13 mostram um maior esclarecimento sobre alimentos transgênicos. Isso reflete a contribuição que o estudo do texto trouxe para a turma, que antes expressava um total desconhecimento sobre os alimentos transgênicos.

6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da célula apresentou-se como fundamental para a compreensão da organização dos seres vivos. Grande parte dos alunos apresenta grande dificuldade na criação de modelos mentais sobre célula, pois o universo celular ainda pode ser visto de forma complexa e abstrata no Ensino de Ciências. A aprendizagem significativa implica na construção de novos significados considerando os conhecimentos prévios do indivíduo.

Vários fatores, como a falta de formação adequada para os professores, a ausência de recursos para atividades práticas e a falta de interesse dos alunos pelo tema, acabam limitando o processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto surge a necessidade de tornar esse processo mais dinâmico.

Este trabalho é uma proposta de intervenção pedagógica que visa avaliar os saberes sobre célula construídos durante uma sequência didática. Seus resultados representam uma contribuição para a mudança da prática pedagógica e melhoria do processo ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências para os alunos da Educação de Jovens e Adultos.

6.5 REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BERNARDINO, A. J. **Exigências na formação dos professores de EJA**. In: ANPED SUL, 8., 2008, Itajaí, SC. Anais.Itajaí/SC: UNIVALI, jun. 2008. Disponível em: http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2008/Educacao_de_Jovens_e_Adultos/Trabalho/05_20_38_Exigencias_na_formacao_dos_Professores_da_EJA.pdf. Acesso em: 9 de fevereiro de 2011.

CASCAIS, M. G. A.; TÈRAN, A. F. **Sequências didáticas nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental: uma possibilidade para a alfabetização científica**. Disponível em: <http://www.tecnoevento.com.br/nel/anais/artigos/art42.pdf> . Acessado em 09 de março de 2014.

CORAZZA, S. M. **Tema Gerador: concepção e práticas**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.

ESTEVAM, E. J. G. ; FÜRKOTTER, M. **Sequência Didática: uma alternativa didático-metodológica para o ensino de estatística**. Disponível em: <http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/6587/4844>. Acessado em 10 de março de 2014.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R.; BARBOSA, R. M. N. **Análise de uma sequência didática sobre pilhas e baterias: uma abordagem CTS em sala de aula de Química**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 11. Ed.. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

LEGEY, A.P.; CHAVES, R.; MÓL, A.C.A.; SPIEGEL, C.N.; BARBOSA, J.V.; COUTINHO, C.M.L.M. **Avaliação de saberes sobre célula apresentados por alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v. 11, n. 1, p. 203-224, 2012.

LEACH, J. AMETLLER, J. HIND, A. LEWIS, J. & SCOTT, P. **Desining and evaluating short science teaching sequences: improving student learning**. In: **Research and Quality of Science Education** (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof) Holanda: Spring. 2005.

MÉHEUT, M. **Teaching-learning sequences tools for learning and/or research**. In **Research and Quality of Science Education** (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jonge Harrie Eijelhof). Holanda. Springer. 2005.

MOREIRA, M. A. MASINI, E. F. S.. **Aprendizagem Significativa - A teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro 2011.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências.** Porto Alegre, v.7, n.3, 2002. Disponível em:
http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a7.htm. Acesso em 10 de janeiro de 2011.

OLIVEIRA, I. F.; SILVA, M. I. P.; CARVALHO, R. **Célula Doce; Uma forma lúdica e deliciosa de aprender biologia celular.** XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro.

RODRÍGUEZ P., M.L. e M.A. MOREIRA. **Modelos mentales VS. Esquemas de Célula. Investigações em Ensino de Ciências.** 7, 1, 77-103 Em:
http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID83/v7_n1_a2002.pdf.

SATO, M.; SANTOS, J. E. **Tendências nas pesquisas em educação ambiental.** In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Orgs.) Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003, p. 253-283.

BERNARDINO, A. J. **Exigências na formação dos professores de EJA.** In: ANPED SUL, 8., 2008, Itajaí, SC. Anais.Itajaí/SC: UNIVALI, jun. 2008. Disponível em:
http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2008/Educacao_de_Jovens_e_Adultos/Trabalho/05_20_38_Exigencias_na_formacao_dos_Professores_da_EJA.pdf. Acesso em: 9 de fevereiro de 2011.

UNESCO. **Relatório de monitoramento de educação para todos Brasil 2008: educação para todos em 2015; alcançaremos a meta?** Brasília: UNESCO, 2008.

7. DISCUSSÃO GERAL

De um modo geral, os resultados obtidos na sequência didática sobre célula, aplicada na Educação de Jovens e Adultos, mostraram a princípio a dificuldade que esses alunos apresentam em reconhecer uma célula, mas também, apontam a prática experimental como um caminho de apropriação de conceitos acerca da organização celular dos seres vivos.

No diagnóstico inicial realizado por meio do primeiro questionário podemos observar a tendência dos alunos em relacionar a célula ao organismo como um todo, isso pode ser justificado pelo fato de até então nunca terem trabalhado com os níveis de organização dos seres vivos. O mundo microscópico para estes alunos ainda é desconhecido. Nesse ponto se esbarra em uma das realidades da escola pública que é a ausência de materiais e equipamentos de laboratório. Uma aula prática de microscopia seria de grande contribuição para que eles conseguissem identificar os diferentes tipos de célula e suas estruturas básicas.

Grande parte dos alunos conseguiu reconhecer as diferenças entre a célula animal e a célula vegetal. Os que afirmaram haver diferenças entre estas células não conseguiram explicar o que as tornam diferentes. Mas chegaram a estabelecer relações entre as células e o organismo onde são encontradas: “Animal quando está na gente e vegetal nas plantas”.

Apesar da grande dificuldade dos alunos em compreender a formação básica dos seres vivos, eles puderam reconhecer que todos os seres possuem célula e que as células do corpo humano são diferentes. Mas, em relação à classificação dos seres vivos de acordo com o número de células, a maioria não soube distinguir a diferença entre seres unicelulares e seres pluricelulares.

A maioria dos alunos não conseguiu formar um conceito sobre o DNA, mas por outro lado, fez a associação direta do DNA com o reconhecimento de paternidade, que tem se popularizado devido aos meios de comunicação. Outro tema abordado na pesquisa em que se observa o poder da mídia na formação de opinião dos alunos foi o da Clonagem. Quando a ideia sobre Clone foi trabalhada, eles prontamente recordaram da telenovela veiculada pela TV Globo: “O Clone”, que trouxe a discussão ética sobre a clonagem humana.

Um ponto que chamou muito atenção foi o completo desconhecimento dos alunos sobre os alimentos geneticamente modificados, não apresentaram interesse sobre a origem desses alimentos e nem muito menos nas possíveis vantagens e desvantagens do consumo de transgênicos.

A vivência do experimento de extração de DNA da banana tornou-se um dos momentos mais ricos dentro da sequência didática. Segundo o grupo foi a primeira aula prática que eles tiveram na escola durante todo o tempo de curso da EJA. Os alunos participaram de cada etapa do

experimento com atenção e interesse, fazendo questionamentos durante a prática, buscando compreender a função de cada material e procedimento utilizado. Os alunos em suas falas também deixaram de forma clara a necessidade da realização de experiências nas aulas de Ciências com frequência.

Os resultados obtidos na segunda aplicação do questionário, após a sequência didática, demonstraram uma grande evolução no nível de conhecimento sobre a estrutura básica da célula. Comparando com os dados referentes ao primeiro questionário, o número de respostas corretas em todas as questões foi bastante superior ao obtido inicialmente, confirmando a hipótese de que as sequências didáticas podem contribuir para um ensino de Ciências mais significativo na EJA.

8. COSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos grandes desafios hoje na Educação de Jovens e Adultos é a evasão escolar. Estes alunos durante o curso enfrentam muitas dificuldades como o tempo reduzido das aulas, a falta de tempo de estudo do aluno fora da sala de aula devido a jornada de trabalho e de outras atividades diárias. Diante disso, surge a necessidade de se promover a permanência desses estudantes, por meio de instrumentos que os estimulem no processo de ensino-aprendizagem, melhorando a autoestima, a autonomia, o interesse pelo objeto de estudo da disciplina e o prazer pelo saber.

Um dos instrumentos que traria grande contribuição para estes alunos da EJA seria a experimentação em sala de aula. As atividades experimentais tem seu papel reconhecido em aproximar o conhecimento científico da vida do aluno, mas a realização dessas práticas esbarra na falta de estrutura da maioria das escolas públicas da rede municipal. Este é o caso da escola participante da pesquisa, que não oferece espaço adequado ou mesmo material básico de laboratório para a experimentação mesmo em sala de aula. Muitas vezes para garantir a realização de aulas práticas, o professor precisa usar materiais alternativos e ainda arcar financeiramente com outros recursos necessários, que foi o que ocorreu durante a realização dessa pesquisa.

Esta pesquisa pretendeu mostrar dentro da sequencia didática proposta para o estudo da célula na EJA, a importância de um estudo diagnóstico da percepção dos alunos, a contribuição da experimentação para a apropriação de conceitos científicos a percepção.

O presente estudo também teve como objetivo ampliar as discussões sobre a alfabetização científica e a experimentação no ensino de Ciências na modalidade de Jovens e Adultos, buscando impulsionar a produção de pesquisa em Ciências na EJA.

9. REFERÊNCIAS

AUGUSTINHO, E. **O ensino de ciências na educação de jovens e adultos: uma avaliação nas escolas da baixada fluminense**. 128f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, IFRJ, Campus Nilópolis, 2010. Disponível em http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/3035. Acesso em 29/09/2013.

BRASIL. Senado. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: 1998.

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, 2002. 240 p.: il.: v. 3

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

BRASIL. Lei n° 9394, de 20 de Dezembro de 1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/ meio ambiente**. Brasília: 1998.

BRASIL. Lei n. 13.005, de 25 de jun. de 2014. Aprova o **Plano Nacional de Educação – PNE** e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm. Acessado em: 01/06/2015.

BARROS, G. S. et al. (1995). **El trabajo práctico: una intervención para La formación de profesores**. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(2), 203-209.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3. Ed. Lisboa: Edições 70. 2004.

CASCAIS, M. G. A.; TÈRAN, A F. **Sequências didáticas nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental: uma possibilidade para a alfabetização científica**. Disponível em: <http://www.tecnoevento.com.br/nel/anais/artigos/art42.pdf> Acessado em 09/03/2014.

CORAZZA, Sandra Mara. **Tema Gerador: concepção e práticas**. 3ª edição. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.

CDCC – USP. **Projeto Experimentoteca**. Disponível em:
http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/biologia/8dna.extracao_al.pdf. Acessado em 20 de fevereiro de 2011.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, nº 22, 2003.

ESTEVAM, E. J. G.; FÜRKOTTER, M. **Sequência Didática: uma alternativa didático-metodológica para o ensino de estatística**. Disponível em:
<http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/6587/4844>. Acessado em 10/03/2014.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. & BARBOSA, R. M. N. **Análise de uma sequência didática sobre pilhas e baterias: uma abordagem CTS em sala de aula de Química**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2008.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 4 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. In Coleção Polêmicas do Nosso tempo, São Paulo: Editora Cortez, 1989.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 11 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

FERREIRA, O. M. F.; MENESES, A. S. & NASCIMENTO, L. M. M. **Avaliação de uma Sequência Didática sobre Células para o ensino fundamental**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC - Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/**Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, 2015**. biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94414.pdf. Acessado em 15/12/2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Suplemento – **Aspectos da Educação de Jovens e Adultos e Educação Profissional – 2007/ 2009**. Disponível em www.ibge.gov.br/.../noticia_impresao.php. Acessado em 15/02/2011.

LEGEY, A.P.; CHAVES, R.; MÓL, A.C.A.; SPIEGEL, C.N.; BARBOSA, J.V.; COUTINHO, C.M.L.M. **Avaliação de saberes sobre célula apresentados por alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v. 11, n. 1, p. 203-224, 2012.

LEACH, J. AMETLLER, J. HIND, A. LEWIS, J. & SCOTT, P. **Desining and evaluating short science teaching sequences: improving student learning. In: Research and Quality of Science Education** (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof) Holanda: Spring. 2005.

MARANDINO, M. SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia – histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.

MELLO, Ana Caroline; DOMACOSKI, Bruno Gustavo; SILVA, Miqueias Teixeira; TAKAHASHI, Yukyo Pereira; FILHO, Ubirajara Gomes & MIQUELIN, Awdry FEISSER. **Reflexões iniciais sobre Experimentação na Educação de Jovens e Adultos.** XIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Foz do Iguaçu – 2011.

MÉHEUT, M. **Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In Research and Quality of Science Education** (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jonge Harrie Eijelhof). Holanda. Springer. 2005.

MOREIRA, M. A. MASINI, E. F. S.. **Aprendizagem Significativa - A teoria de David Ausubel.** São Paulo: Centauro 2011.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências.** Porto Alegre, v.7, n.3, 2002. Disponível em:
http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a7.htm. Acesso em 10 de janeiro de 2011.

OEI-MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL. **Sistema Educativo Nacional do Brasil. Organização dos Estados Iberoamericanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI).** Madrid: 2003.

OLIVEIRA, I. F.; SILVA, M. I. P.; CARVALHO, R. **Célula Doce; Uma forma lúdica e deliciosa de aprender biologia celular.** XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro.

OLIVEIRA, E. M.; STOLLAR, H. L. F.; MORAES, K. C. M. **Tornando o ensino de Ciências (Biologia Celular) mais dinâmico e eficaz através de atividades práticas.** In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-graduação, Universidade do Vale da Paraíba, 2009.

RODRÍGUEZ P., M.L. & M.A. MOREIRA. **Modelos mentales VS. Esquemas de Célula. Investigações em Ensino de Ciências.** 7, 1, 77-103 Em:
http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID83/v7_n1_a2002.pdf.

SATO, M.; SANTOS, J. E. **Tendências nas pesquisas em educação ambiental.** In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Orgs.) Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003, p. 253-283.

SANT'ANA, L. N. & SALOMÃO, S. R. **Formação continuada de professores de Ciências atuantes na EJA (Educação de Jovens e Adultos): refletindo sobre a utilização de experimentos.** Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0726-1.pdf>. Acessado em: 04/05/2015.

SANTOS, K. P. dos. **A importância de experimentos para ensinar ciências no Ensino Fundamental.** 2014. 45f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4270/1/MD_ENSCIE_2014_2_45.pdf. Acessado em 07/09/2016.

SILVA, A. C.; MARQUES, S. D. G.; SOUZA, N. S. de; FIGUEIRÊDO, A. M. T. A. de. & BRANDÃO, E. M.. **Experimentos Alternativos para o Ensino de Química em turmas inclusivas da EJA.** Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/498/314> Acessado em: 01/05/2015.

SILVA, A. M. **Educação de Jovens e Adultos (Eja) no Brasil.** Disponível em :<http://www.artigonal.com/educacao-artigos/educacao-de-jovens-e-adultos-eja-nobrasil-1046328.html>. Publicado em 17/07/2009. Acesso em 10 de março de 2011.

ZABALA, A. **A prática Educativa: como ensinar.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

10. APÊNDICES

10.1 Apêndice A: Questionário diagnóstico e avaliativo.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



Trabalho de Pesquisa:

**CÉLULA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS:
UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.**

Caro (a) Educando (a), este questionário é um instrumento para um trabalho de Dissertação de Mestrado, que tem como objetivos: desenvolver uma Sequência Didática em Ciências para a Educação de Jovens e contribuir com o Ensino de Ciências na EJA no estado de Alagoas. Necessito de sua colaboração para desenvolver este trabalho, respondendo as questões abaixo, que serão de grande importância para esta pesquisa.

Agradeço, desde já, a sua atenção e colaboração:

Neirevane Nunes Ferreira de Souza

IDENTIFICAÇÃO

IDADE: 16 a 23 anos (), 24 a 30 anos (),
31 a 39 anos (), 40 a 49 anos (), 40 a 49 anos (), 20 anos ou mais ().

1) O que é uma célula?

2) Quais as diferenças entre uma célula animal e uma célula vegetal?

3) Todos os seres vivos possuem célula?

- () Sim
() Não
() Não sei

4) Todas as células do nosso corpo são iguais?

- () Sim
() Não
() Não sei

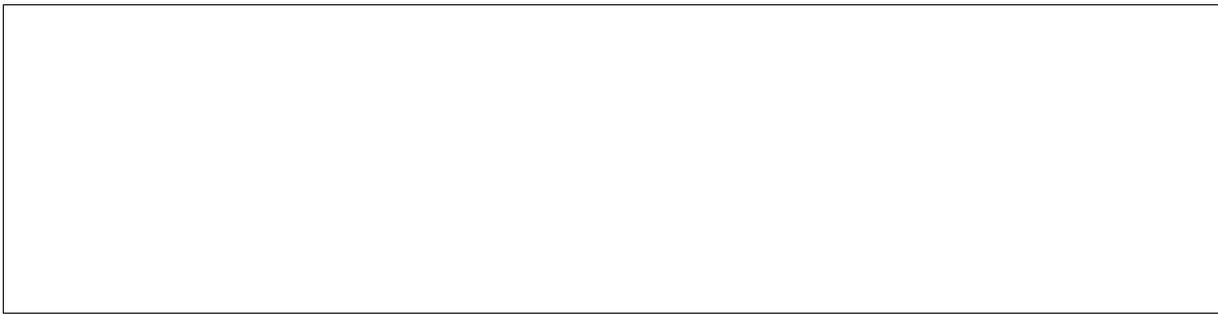
5) O que é um ser unicelular?

6) Dê dois exemplos de seres unicelulares.

7) O que é um ser pluricelular?

8) Dê dois exemplos de seres pluricelulares.

9) Desenhe uma célula



10) Qual a diferença entre uma célula procariota e uma célula eucariota?

11) O que é o DNA de uma célula?

12) O que é um clone?

13) O que são alimentos transgênicos?

11. ANEXOS

11.1 Anexo 1: Texto sobre Clonagem.

O que são Clones?

Você aprendeu que uma bactéria pode originar outras bactérias por meio de reprodução assexuada. Se não houver mutação, essas bactérias são exatamente iguais: dizemos então que elas são clones da bactéria original.

“Clonar um ser vivo” consiste em obter uma ou mais “cópias genéticas” dele. Os seres obtidos desse modo são chamados de clones.

Muitas plantas também podem se reproduzir assexuadamente e originar clones. O ser humano também é capaz de produzir clones de plantas cortando e cultivando pedaços de plantas (mudas) que originam outras idênticas a elas, como no caso das bananeiras. Mas o que vem despertando interesse nos últimos tempos são os clones de mamíferos produzidos em laboratório.

Em 1997, foi anunciado o nascimento de Dolly, a primeira ovelha clonada a partir de uma célula adulta. Nesse caso, os pesquisadores escoceses uniram uma célula da glândula mamária de uma ovelha de “cara branca” (da raça *Finn Dorsett*), com um óvulo de uma “ovelha de de cara preta” (da raça *Scottish blackface*). Só que eles tinham retirado o núcleo desse óvulo, isto é, os genes do óvulo. A célula assim formada possuía apenas os genes contidos no núcleo da ovelha de “cara branca”.

A célula foi então implantada no útero de outra ovelha de “cara preta” e, depois de se desenvolver, originou a Dolly, um clone da ovelha de “cara branca”. Em 2003, porém, Dolly foi sacrificada porque apresentou alguns problemas de saúde.

Vários outros mamíferos foram clonados depois e uma pergunta ocorreu às pessoas: seria possível fazer clones de seres humanos?

A maioria dos países proíbe a clonagem reprodutiva, isto é, a criação de cópias genéticas de humanos. Por vários motivos. Um deles é que a clonagem ainda tem muitos problemas. Por exemplo, os seres clonados quase sempre apresentam alguma doença. Outro problema é que grande parte dos embriões morre ou apresenta defeitos sérios, que podem provocar inclusive a morte da mãe no parto. Isso torna a clonagem humana muito perigosa.

Alguns países permitem a chamada clonagem terapêutica. Ela consiste no uso de certas células de embriões até 14 dias para a produção de tecidos humanos e para o desenvolvimento de tratamentos para várias doenças. Mas muitos argumentam que esses embriões devem ser considerados seres humanos, com direito à vida como todos nós.

Fonte: Fernando Gewandsznajder – Ciências a vida na Terra, 2ª ed. Editora Ática. São Paulo. 2000.

11.2 Anexo 2: Texto sobre alimentos transgênicos

Alimentos Transgênicos

Os alimentos denominados transgênicos são aqueles que se originam a partir de sementes geneticamente modificadas. Essa modificação ocorre no DNA das sementes por onde é inserido material genético de outros seres vivos como, por exemplo, as bactérias, para que a planta tenha resistência a ataques, funcionando como inseticida natural.

Os transgênicos, pela alteração gênica que os permite resistir a pragas e a pesticidas, favorece o produtor, já que pela resistência é possível obter aumentos na produção e ainda na durabilidade do alimento. Apesar dos benefícios que apresenta, os alimentos transgênicos podem trazer grandes consequências à saúde e ao meio ambiente, como reações alérgicas, alterações na seleção natural, já que as plantas “normais” são mais frágeis, aumento na utilização de pesticidas, já que a planta transgênica é resistente, interfere no tratamento de doenças, polui o solo e os lençóis de água e auxilia no processo de infertilidade do solo.

No Brasil, a produção de alimentos transgênicos é proibida, pois ainda não há estudos que apontem se os benefícios ou malefícios prevalecem. Diversos países adotaram os alimentos transgênicos e como alguns deles exportam para o Brasil, podemos ingerir alimentos transgênicos sem que saibamos.

Países como Estados Unidos, União Europeia e Argentina produzem melão, soja, tomate, algodão, canola, milho, soja e batata. Nesses existem pesquisadores que buscam conhecer os reais prejuízos que os transgênicos provocarão e ainda os benefícios que trarão ao organismo, ao meio ambiente e à economia.

Fonte: Gabriela Cabral - <http://mundoeducacao.uol.com.br/saude-bem-estar/alimentos-transgenicos.htm>.

11.3. Anexo 3: Roteiro do experimento de extração de DNA da banana.

EXTRAÇÃO DA MOLÉCULA DE DNA
<p>INTRODUÇÃO:</p> <p>Para análise do DNA de células eucarióticas, a primeira etapa importante é o seu isolamento. Os procedimentos que seguem são utilizados para extrair grande quantidade de DNA de fontes vegetais (banana). A extração de DNA de células eucarióticas consta fundamentalmente de três etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ruptura (física ou química) das membranas celulares para liberação do material genético; 2. Desmembramento dos cromossomos em seus componentes básicos: DNA e PROTEÍNAS; 3. Separação do DNA dos demais componentes celulares.
<p>OBJETIVOS:</p> <p>Conhecer como se dá o procedimento de extração do DNA; Visualizar um aglomerado de fitas de DNA da banana.</p>
<p>MATERIAIS:</p> <p>Banana; Saco plástico transparente; Colher de chá de plástico; Papel de filtro descartável (utilizado para filtrar café, nº 102); Funil de plástico; Tubos de ensaio de vidro (14x140 mm);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Copo de vidro; • Álcool etílico gelado; • Detergente; • Cloreto de Sódio - NaCl (sal de cozinha); • Água.
<p>PROCEDIMENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coloque a banana dentro do saco plástico e amasse bem; • Adicione uma colher de chá de água, outra de detergente e uma colher de sal a banana amassada no plástico; • Depois de misturar bem, passe o líquido pelo papel filtro; • Passe o filtrado para um tubo de ensaio; • Adicione álcool à mistura. Coloque mais ou menos o dobro de álcool em relação à mistura de banana; • Espere formar uma superfície de separação nítida entre o álcool etílico (superior) e a água (inferior). Formam-se fios esbranquiçados, que são aglomerados de moléculas de DNA.
<p>QUESTÕES:</p> <p>1. Por que devemos amassar bem a banana?</p> <hr/> <p>2. Por que é usado o detergente?</p> <hr/> <p>3. Qual a função do sal?</p> <hr/> <p>4. Qual a função da adição do álcool etílico?</p>