



Macroprojeto *Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas*
Projeto de Criação e Editoração do Periódico Científico Revista Metáfora Educacional (ISSN 1809-2705) – versão *on-line*, de autoria da Prof.^a Dra. Valdecí dos Santos

<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>

Revista indexada em:

NACIONAL

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES / Ministério de Educação (Brasil) - **Qualis 2013** (atualizado em 27/set./2015): Ciências Biológicas: Ciências Biológicas II (C), Ciências Humanas: História (B4), Ciências Humanas: Psicologia (B4), Ciências Humanas: Educação (B4), Linguística, Letras e Artes: Letras/Linguística (C), Multidisciplinar: Ensino (B2) - <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>
GeoDados - <http://geodados.pg.utfpr.edu.br>

INTERNACIONAL

CREFAL (Centro de Cooperación Regional para la Educación de los Adultos en América Latina y el Caribe) - <http://www.crefal.edu.mx>
DIALNET (Universidad de La Rioja) - <http://dialnet.unirioja.es>
GOOGLE SCHOLAR – <http://scholar.google.com.br>
IRESIE (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa. Base de Datos sobre Educación Iberoamericana) - <http://iresie.unam.mx>
LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) - <http://www.latindex.unam.mx>
REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias Españolas) - <http://www.rebiun.org>

n. 19 (jul. - dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

Artigo recebido em 31/ago./2015. Aceito para publicação em 3/out./2015. Publicado em 20/dez./2015.

Como citar o artigo:

SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia. **Revista Metáfora Educacional** (ISSN 1809-2705) – versão *on-line*. Editora Dra. Valdeci dos Santos. Feira de Santana – Bahia (Brasil), n. 19 (jul. – dez. 2015), 20 dez. 2015, p. 229-248. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>>. Acesso em: DIA mês ANO.



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

CONCEPÇÕES E REPRESENTAÇÕES DA ORGANIZAÇÃO CELULAR DOS SERES VIVOS POR LICENCIANDAS EM PEDAGOGIA
CONCEPTS AND REPRESENTATIONS OF THE CELLULAR ORGANIZATIONS OF LIVING BEINGS FOR STUDENTS IN PEDAGOGY

Adriana de Souza Santos

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN 
E-mail: adss_santos@yahoo.com.br

230

Ivaneide Alves Soares da Costa

Doutora em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar 
Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN 
E-mail: iasoaesc@gmail.com.br

RESUMO

Esta pesquisa visa oferecer uma contribuição para superação das dificuldades e melhoria do ensino de ciências, nas séries iniciais do ensino fundamental, a partir da identificação das concepções das licenciandas de pedagogia sobre o conceito de célula e aplicação de uma intervenção didática prática. A metodologia encontra-se dividida em três etapas: aplicação de Pré-teste; realização de oficina; e aplicação de Pós-teste. Foram utilizadas como instrumentos de coleta de dados as representações dos desenhos das células animal, vegetal e bacteriana, solicitado nos testes. No Pré-teste, das 29 participantes, 15 (51,5%) elaboraram os desenhos. Destes, a análise demonstrou que 10 (66,6%) se encontravam Incoerentes, 4 (26,6%) Parcialmente Coerente e 1 (6,6%) Coerente. No Pós-teste, 21 participantes elaboraram os desenhos, sendo 6 (28,5%) se encontravam Incoerentes, 15 (71,5%) Parcialmente Coerente e nenhum desenho Coerente. A análise dos resultados revelou que no Pré-teste as licenciandas apresentavam concepções equivocadas sobre os conceitos de células eucarióticas e procarióticas, e representações esquemáticas dos diferentes tipos celulares semelhantes a representações dos livros didáticos. Sendo identificado no Pós-teste uma mudança positiva dessas concepções se aproximando mais de conceitos cientificamente aceitos, com representações esquemáticas semelhantes às observadas nas atividades propostas. As representações dos desenhos demonstraram, de modo geral, um aumento da compreensão científica dos conceitos de célula, isto porque os resultados mostram que houve uma baixa nos valores de desenhos na categoria Incoerente no pós-teste e houve um aumento considerável na categoria Parcialmente Coerente de 4 (26,6%, pré-teste) para 15 (71,5%, pós-teste). A finalidade deste trabalho de investigação não se limita a aquisição de um conceito científico, mas também demonstrar a necessidade de incorporação de abordagens de conteúdos de ciências no currículo do curso de Pedagogia.

Palavras-chave: Formação docente. Ensino de Ciências. Concepções. Seres vivos. Célula.

SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.



ABSTRACT

This research aims to provide a contribution to overcome the difficulties and improvement of science teaching in the early elementary school grades, from the identification of the conceptions of pedagogy students about the concept of cell and application of a didactic practice intervention. The methodology is divided into three stages: application of pre-test; conducting workshop; and application of post-test. Was used for data collection instrument to the representations of drawings of animals cells, plant and bacterial, requested the tests. In the pre-test, the 29 participants, 15 (51.5%) developed drawings. Of these, the analysis showed that 10 (66.6%) were Inconsistent, 4 (26.6%) Partially Coherent and 1 (6.6%) Consistent. Post-test, 21 participants prepared the drawings, 6 (28.5%) were Inconsistent, 15 (71.5%) Partially Coherent and no drawing Consistent. The results revealed that in the pre-test the students had misconceptions about the concepts of eukaryotic and prokaryotic cells, and schematic representations of different cell types like representations of textbooks. Being identified positive change in a post-test these concepts approaching more scientifically accepted concepts, with schematic representations similar to those observed in the proposed activities. The representations of the drawings show, in general, increased scientific understanding of cell concepts, this is because the results show that there was low in the drawings values in category Inconsistent post-test and there was a considerable increase in the category Partially Coherent 4 (26.6%, pre-test) for 15 (71.5% post-test). The purpose of this research is not limited to the acquisition of a scientific concept, but also demonstrate the need for incorporation of science content approaches in the Pedagogy course curriculum.

Key-words: Teacher training. Science teaching. Concepts. Living Beings. Cell.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a pesquisa sobre o Ensino de Ciências no ensino básico vem se intensificando, especialmente nas séries iniciais. Nesse âmbito comentam-se exaustivamente a baixa qualidade do ensino, ineficácia das estratégias metodológicas e, principalmente, o precário conhecimento dos conteúdos de ciências por parte dos professores das séries iniciais para ensinar ciências (MAUÉS; VAZ, 2005).

Estudos mostram que professores no nível da pré-escola e das séries iniciais tendem a explicar fenômenos naturais como algo mágico, sobrenatural ou como milagre, e que assuntos de educação em ciências são abordados em determinadas datas comemorativas, como no dia da árvore, no dia do meio ambiente (ROSA; ROSSETTO; TERRAZZAN, 2003). Segundo esses autores, os professores argumentam que os alunos nesta fase ainda não estão alfabetizados, focando esta necessidade de aquisição da capacidade de leitura, escrita e interpretações para que seja iniciado o Ensino de Ciências. Todavia, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais dos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental, norteiam que:

SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

Ao se considerar ser o ensino fundamental o nível de escolarização obrigatório no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro (BRASIL, 1997, p 10-11).

Ainda segundo os PCNs o Ensino de Ciências ao longo do Ensino Fundamental deve ser realizado de forma gradual, em que nos primeiros ciclos o aluno constrói repertórios de imagens, fatos e noções, sendo que o estabelecimento dos conceitos científicos se configura nos ciclos finais (BRASIL, 1997).

A preocupação com as demandas colocadas sobre os professores com relação ao Ensino de Ciências nos diversos níveis de ensino a partir do surgimento dos PCNs serviu de estímulo para as pesquisas de Almeida, Bastos e Mayer (2001) sobre questões fundamentais, como a problemática da articulação do conhecimento e a formação de conceitos dos professores das séries iniciais. Os resultados obtidos nas pesquisas desses autores sobre as investigações quanto às visões de Ciências Naturais mantidas por professores de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental, relacionadas à suas práticas docentes e com a proposta dos PCNs para estas séries, revelaram a necessidade de capacitações permanente em conteúdos específicos, metodologias e filosofia da ciência (ALMEIDA; BASTOS; MAYER, 2001).

Vale ressaltar que o Ensino de Ciências nas séries iniciais (ciclos I e II) do Ensino Fundamental é ministrado por um professor polivalente com formação em Pedagogia, o qual sua formação deve possibilitar uma visão global do fenômeno educativo, o que implica a construção de conhecimentos múltiplos e contextualizados (ANDRADE; MELO, 2012), porém com pouco aprofundamento, sem a necessidade de ser um especialista em cada área do conhecimento.

Contudo, análises quanto à formação de licenciandos em Pedagogia, realizada por Ovigli e Bertucci (2009), evidenciaram não haver critérios definidos para o Ensino de Ciências na formação de pedagogos, e que considerando as diferentes vertentes a que o curso se destina não há aprofundamento em nenhuma delas. Isso evidencia o despreparo em trabalhar temas de ciências devido à falta de conhecimento disciplinar deste ensino, já que em sua formação costuma centrar discussões metodológicas desvinculadas de conteúdos conceituais a serem desenvolvidos (ROSA; ROSSETTO; TERRAZZAN, 2003).

Estudos têm revelado evidências de concepções alternativas, erros conceituais, manifestando-se como dificuldades de aprendizagem por professores da educação infantil e ensino SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

fundamental (I e II ciclos), os quais apresentam sólidas e equivocadas noções sobre temas como seres vivos, célula e microbiologia. As principais evidências desse fato são relacionadas à classificação dos seres vivos em que os professores geralmente consideram apenas como seres vivos os animais e os vegetais, desconsiderando ou minimizando a importância dos microrganismos, ou ainda considerando-os apenas como agentes causadores de doenças (SANTOS, 2005). Tais exemplos mostram que os conteúdos científicos, são difundidos no contexto escolar e apresentam-se controversos, visto que, caracterizam uma dicotomia entre o conhecimento científico e os sistemas de crenças dos professores e sala de aula (SANTOS, 2005).

A complexidade do estudo de microbiologia, por exemplo, está vinculada a natureza de conceitos e níveis de abstração, e desvinculação desses conceitos aos conteúdos sobre células. A microbiologia faz parte do conteúdo de Ciências Naturais em todos os níveis de ensino, no entanto seu estudo tem se apresentado com certo grau de dificuldade para o entendimento dos alunos, em virtude da dificuldade que os mesmos apresentam de imaginar como são os seres microscópicos, como ocorrem os processos em nível microscópico, e de relacionar o conteúdo adquirido ao seu cotidiano. Essa limitação no conhecimento pode comprometer a sedimentação de diferentes conceitos abstratos da biologia. Tais dificuldades prevalecem devido ao elevado nível de complexidade e abstração dos conteúdos, e são evidenciadas não somente em estudantes do ensino básico-fundamental, mas também em médio e superior (ANDRADE *et al.*, 2011; POZO; CRESPO, 2009). Porém, a falta de conhecimento referente a conceitos para as séries iniciais do Ensino Fundamental pode apresentar, em especial, uma lacuna muito grande para o Ensino de Ciências.

Segundo Pozo e Crespo (1998), as investigações sobre as dificuldades de aprendizagem dos estudantes são similares em diferentes países, culturas, condições sociais e econômicas. No Brasil, estudos realizados com graduandos em Pedagogia mostram que há uma grande aversão destes alunos ao Ensino de Ciência devido à insegurança na aplicabilidade destes conteúdos, porém, ao intervir sobre essa realidade foi possível evidenciar mudanças de ideias e de atitudes, além de uma evolução positiva quanto à motivação (ZIMMERMANN; EVANGELISTA, 2007).

Em relação à formação e pesquisas sobre professores das séries iniciais, outros estudos indicam que não se deve ignorar o conhecimento precário desses professores sobre ciência, nem apenas constatar o déficit do conhecimento, mas se faz necessário traçar um caminho para melhorar a qualidade no Ensino de Ciências (MAUÉS; VAZ, 2005; LIMA; MAUÉS, 2006).

SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

A formação dos professores do Ensino Fundamental dos primeiros ciclos constitui um fator relevante nos problemas percebidos no Ensino de Ciências, pois terminam o curso sem a formação adequada para ensinar ciências, de modo, que sua prática pedagógica, no que se refere a conteúdos, é influenciada diretamente por sua formação no Ensino Básico (OVIGLI E BERTUCCI, 2009).

Mediante o exposto e considerando a perspectiva de que existe uma lacuna na formação dos professores de pedagogia em relação à vivência de práticas pedagógicas de conteúdos de ciências, o presente estudo visa oferecer uma contribuição para superação das dificuldades e melhoria do ensino de ciências, nas séries iniciais do ensino fundamental, a partir da identificação das representações das licenciandas de pedagogia sobre o conceito de célula e aplicação de uma intervenção didática prática.

234

PERCURSO METODOLÓGICO

O presente trabalho foi realizado com 29 licenciandas do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, enquanto cursavam a disciplina Ensino das Ciências Naturais II. A faixa etária das participantes foi de 20 a 30 anos de idade, sendo a maioria (72,5%) com faixa etária média entre 20 e 23 anos.

A coleta de dados foi realizada em três momentos, a saber: (i) levantamento dos conhecimentos prévios sobre a constituição e organização celular dos seres vivos (Pré-teste); (ii) realização da oficina “Do que são constituídos os Seres Vivos?”; e (iii) aplicação de Pós-teste. No Pré e Pós-teste foi solicitada as licenciandas que desenhassem uma célula animal, uma célula vegetal e uma célula bacteriana, identificando e apontando as diferenças morfológicas existentes visando conhecer às suas concepções iniciais sobre a célula.

Em relação à representação dos desenhos, considerou-se a estrutura e a forma como aspectos que intervêm na constituição de sentidos, segundo Silva *et al.* (2006), o qual considera as imagens como papel da própria materialidade e do suporte da linguagem, desempenhando um papel pedagógico importante no processo de ensino-aprendizagem. A expectativa de resposta esperada consistiu na compreensão básica, pelas licenciandas, sobre o conceito de célula eucariótica e procariótica e o reconhecimento de estruturas celulares básicas simples (membrana, citoplasma, núcleo e organelas). Além disso, o reconhecimento de estruturas específicas da célula vegetal (parede celular, cloroplasto e vacúolo) e simplicidade da forma unicelular das bactérias.

SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

Após o diagnóstico das concepções das licenciandas sobre a célula ministrou-se uma oficina intitulada “Do que são constituídos os seres vivos?”, visando superar as dificuldades de aprendizagem apresentadas pela licenciandas com relação aos conceitos sobre constituição e organização celular dos seres vivos identificados na análise dos conhecimentos prévio inicial (Pré-teste). A oficina teve duração de 4 horas e foi realizada no Laboratório de Ensino de Microbiologia e Parasitologia – UFRN. Inicialmente fez-se uma exposição didática dialógica para explicitação de conceitos sobre o tema. Em seguida realizou-se uma atividade prática para conhecer, manusear e familiarizar-se com o microscópio óptico. Com o auxílio de um roteiro fez-se a observação microscópica de célula eucariótica animal (mucosa bucal) e vegetal (folha de Elódea) e da célula procariótica (leveduras de fermento biológico). As licenciandas prepararam as lâminas seguidas da observação microscópica e discussão partindo de problematização. A observação da morfologia celular de microrganismos (bactérias, fungos, fitoplâncton e bactérias) em lâminas pré-montadas também foi realizada.

Esta pesquisa se caracteriza como qualitativa na medida em que se trabalhou com a interpretação do discurso do sujeito, por meio dos desenhos (imagens) representados pelas licenciandas de pedagogia. Para a análise dos desenhos foi utilizada a técnica de análise de conteúdos de acordo com Bardin (2004), o qual permitiu levantar os principais temas e identificar as principais dificuldades de compreensão e aprendizagem sobre a célula. Esse processo envolveu três fases: a pré-análise; a exploração do material; e a análise e interpretação dos resultados.

A partir da interpretação dos desenhos os resultados foram agrupados em categorias: Coerente, Parcialmente Coerente e Incoerente. Na categoria Coerente foram consideradas as respostas que continham representação das principais características diferenciais entre células animais, vegetais e bacteriana. Na categoria Parcialmente Coerente, considerou-se as respostas que continham representação de tais características em pelo menos um até dois tipos de células. E na categoria Incoerente consideraram-se os desenhos em que não apresentavam distinção entre os tipos de células, ou continha representações incoerentes cientificamente sobre a célula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise dos desenhos sobre a constituição e organização celular dos seres vivos a partir do desenho da célula animal, vegetal e bacteriana demonstrou, de modo geral, um

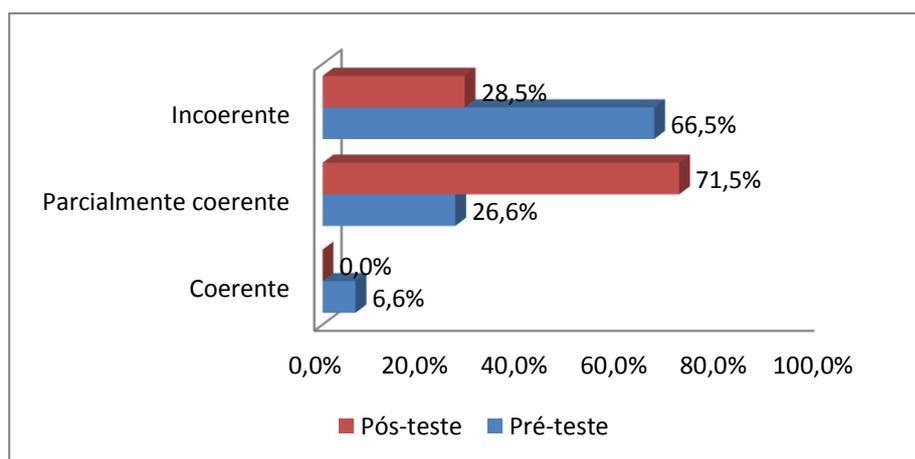
SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

baixo nível de compreensão científica deste conceito, tanto no Pré-teste como no Pós-teste. No Pré-teste, das 29 participantes, 15 (51,5%) elaboraram os desenhos. Destes, a análise demonstrou que 10 (66,6%) se encontravam Incoerentes, 4 (26,6%) Parcialmente Coerente e 1 (6,6%) Coerente. No Pós-teste, 21 participantes elaboraram os desenhos, sendo 6 (28,5%) se encontravam Incoerentes, 15 (71,5%) Parcialmente Coerente e nenhum desenho Coerente (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Análise comparativa da representação dos desenhos das células animal, vegetal e bacteriana, elaborados pelas licenciandas de pedagogia durante a pesquisa.



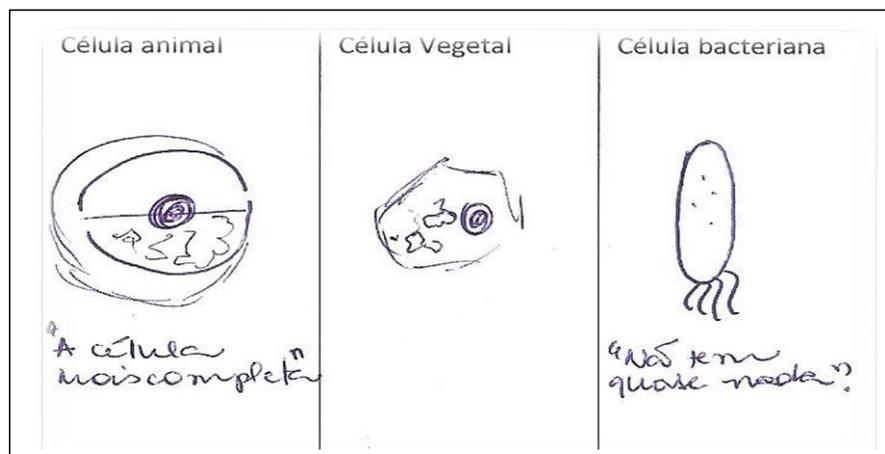
Fonte: Autoria própria.

Observa-se que no Pós-teste houve um aumento no número de licenciandas que elaboraram os desenhos e consecutivamente um aumento com relação aos índices percentuais das representações categóricas. Visualiza-se através da representação gráfica o aumento de 45% na categoria Parcialmente Coerente e uma diminuição de 38% na categoria Incoerentes. Porém as representações evidenciadas nos desenhos após sequência de atividades práticas revelaram que a maioria das participantes possui um entendimento básico mínimo sobre as partes constituintes das células representadas, uma vez que os desenhos elaborados apresentam-se vagos e com equívocos.

Com relação à categoria Coerente, o desenho representado no Pré-teste, identificava as diferentes formas apresentada pelas células animal, vegetal e bacteriana, porém remete-se a desenhos observados em livros didáticos (Figura 1). A célula animal foi desenhada na forma circular, com um corte transversal de forma a visualizar o núcleo e traços como se identificasse as organelas. A célula vegetal foi desenhada na forma de um hexágono, podendo visualizar o núcleo e traços que pode ser identificados como organelas. O desenho da célula bacteriana apresenta

forma de bastão, com pontos que remetem aos ribossomos e presença de flagelos, porém não apresenta núcleo nem algo que demonstre ser o material genético.

Figura 1 – Representação do desenho das células animal, vegetal e bacteriana, considerados na categoria “Coerente” por apresentar principais diferenças morfológicas básicas entre as células.



Fonte: Arquivo pessoal.

Os desenhos considerados Parcialmente Coerentes no Pré e Pós-testes foram analisados por tipo de célula, já que nesta categoria nem todas as células foram representadas em todos os desenhos. No Pré-teste a célula animal foi desenhada nos 4 desenhos identificados nesta categoria, sendo bem estruturada em 2 desenhos (50%) com organelas e núcleo, em um deles aparentemente a licencianda representou o nucléolo (Figura 2A). Nos outros 2 desenhos (50%), essa célula foi representada por círculos maiores por fora, e com círculos menores por dentro (Figura 2B), neste caso considerou-se o círculo maior representando a membrana plasmática e o círculo menor como o núcleo. Um desses desenhos foi elaborado com três círculos, sugerindo a existência de uma terceira membrana, possivelmente, à parede celular (Figura 2C). Alguns desenhos as licenciandas identificam o núcleo na célula, ou informam a presença de um núcleo nesse tipo de célula, remetendo-se a características peculiares de células eucariotas evidenciando conceitos parcialmente aceitos pela comunidade científica.

No Pós-teste, a célula animal foi representada em 14 desenhos (93,5%) dos 15 identificados nesta categoria. Em 8 dos desenhos (57%) esta célula foi representada por círculos maiores envolvendo círculos menores por dentro; desses 8 desenhos, 3 foram representados por três círculos indicando uma segunda membrana antes do núcleo, e 5 desenhos foram representados por



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

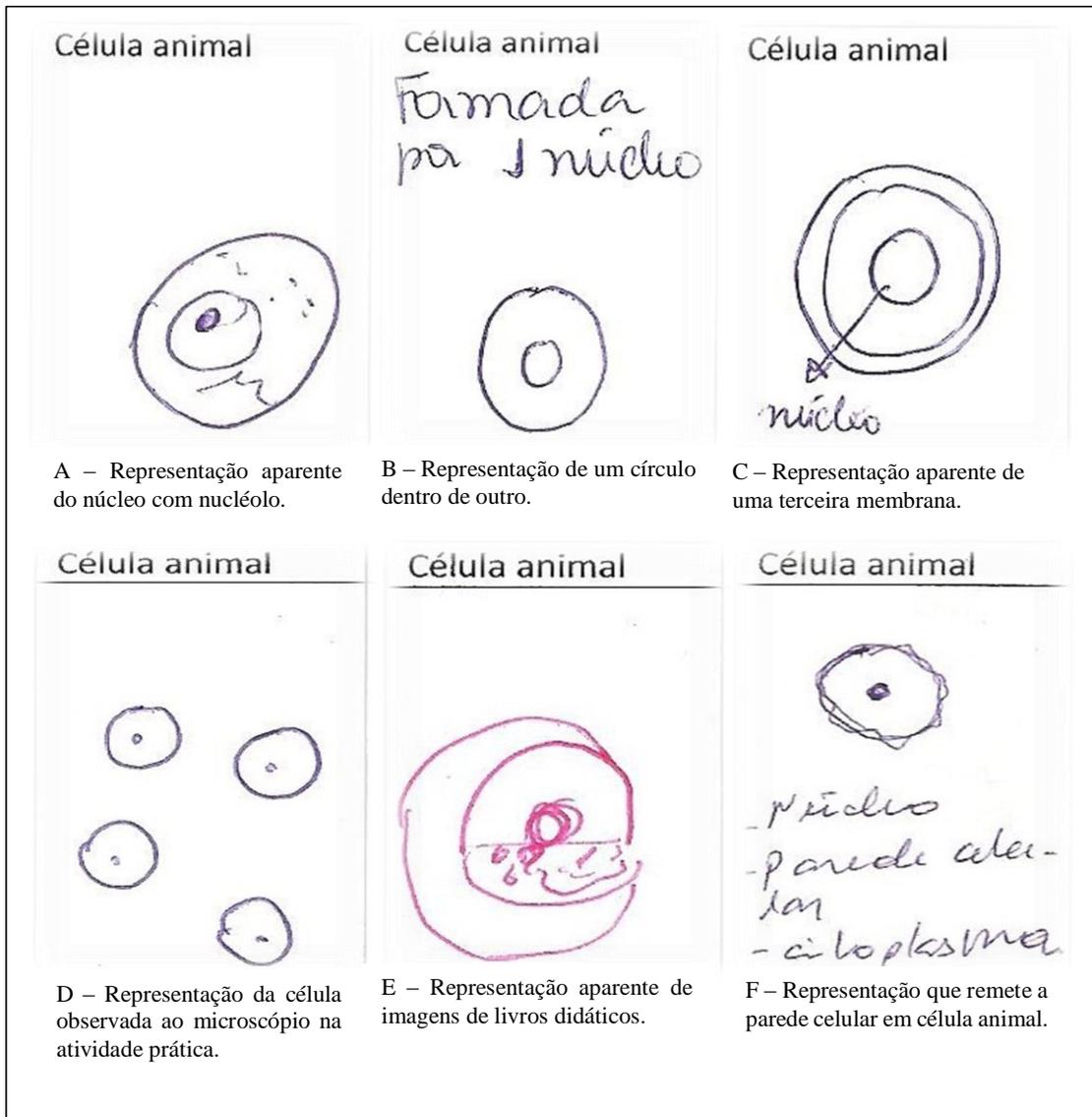
um círculo maior e um círculo menor em forma de um ponto pintado, indicando ser o núcleo da célula. Esses 5 desenhos com um ponto pintado remete a célula da mucosa bucal observada pelas licenciandas durante a sequência de atividades desenvolvidas (Figura 2D). Em outros 5 desenhos, dessa mesma categoria, indicavam imagens vistas nos livros, células com forma circular ou oval, núcleo centralizado, e presença de organelas (Figura 2E). Em 1 desenho (7%) a representação feita pela licencianda demonstra uma célula circular, com membrana irregular parecendo ser dupla, um ponto centralizado representando o núcleo, porém ao definir alguns elementos da célula a licencianda especifica a presença de uma parede celular (Figura 2F).

Apesar da maioria dos desenhos não apresentar a identificação das estruturas representadas, observa-se que em relação ao entendimento das partes básicas constituintes da célula eucariota animal (membrana, citoplasma e núcleo) foi expresso por meio de linhas contínuas simples ou linhas duplas, que se assemelham a parede celular, modelo este apropriado para célula eucariota vegetal.

A célula vegetal, no Pré-teste, foi representada em 2 (50%) dos 4 desenhos apresentados na categoria de Parcialmente Coerente. Em um dos desenhos a célula apresenta forma oval, núcleo e rabiscos que aparentemente lembram organelas, ou seja, o desenho representa uma célula eucariota animal (Figura 3A). O outro desenho a célula vegetal foi representada por uma forma irregular e com dois núcleos (Figura 3B). Em ambos os desenhos as licenciandas evidenciam concepções alternativas referentes à especificidade da organização celular nos diferentes seres vivos ao não fazerem distinção entre as características morfológicas básicas entre a célula animal e vegetal.

No Pós-teste, o desenho da célula vegetal foi representado por todas as licenciandas identificadas na categoria Parcialmente Coerente (N=15), sendo que 12 (80%) das licenciandas representaram seus desenhos baseados na atividade prática de visualização da célula da elódea, representando uma célula retangular, com núcleo e em alguns destes desenhos foi visualizado pequenas estruturas que remetem aos cloroplastos, os quais também foram visualizados na aula prática (Figura 3C, 3D). Enquanto que em 2 (13,5%) das representações dos desenhos foram considerados como Incoerentes por não indicarem características morfológicas básicas aceitas cientificamente sobre a célula. Em apenas 1 desenho (6,5%) a representação indicou uma célula oval com núcleo lembrando uma célula animal.

Figura 2 – Representação dos desenhos da célula animal referente à categoria “Parcialmente Coerente” no Pré-teste e Pós-teste.

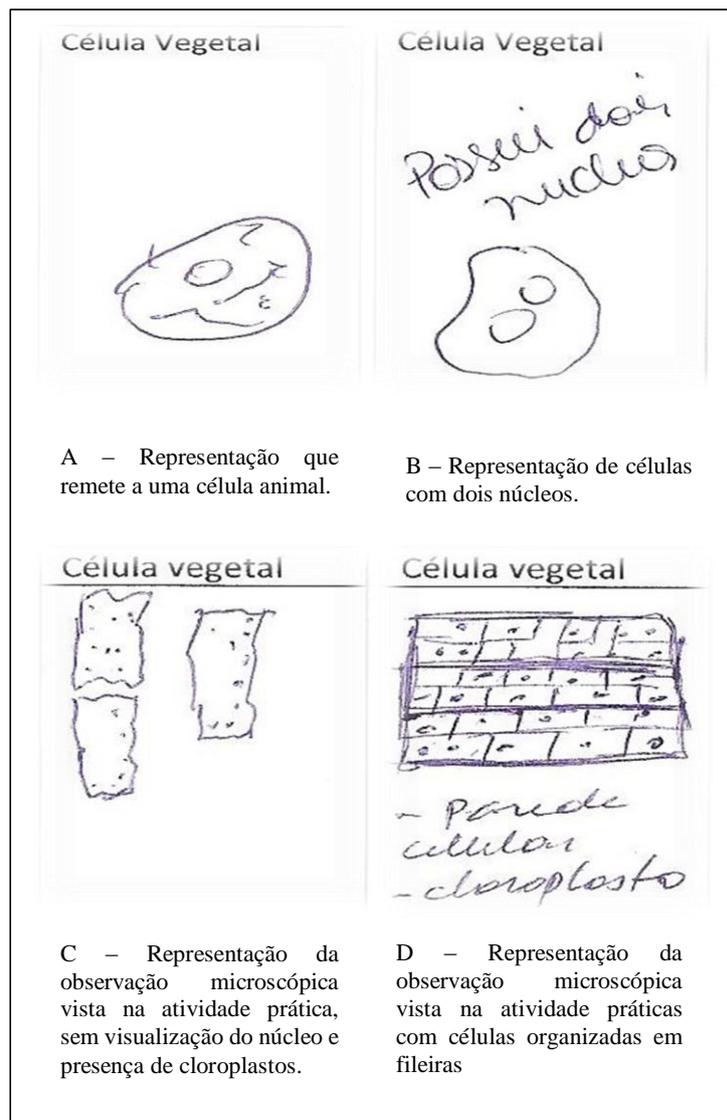


Fonte: Arquivo pessoal.

Ao levarmos em consideração o aumento significativo no número de licenciandas que desenharam a célula vegetal após a atividade prática, e que suas representações das células nos desenhos foram semelhantes ao que foi visualizado no microscópio durante a atividade prática, podemos considerar que houve uma mudança na compreensão dessas licenciandas com relação à organização celular deste tipo de célula. Mesmo apresentando alguns equívocos conceituais, a representação da forma das células retangulares, organizadas em fileiras como um muro, revela que as licenciandas apresentam certo conhecimento científico sobre a constituição destas células. SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.

Embora não tenham sido especificadas as estruturas, observa-se que as licenciadas reconhecem a existência da parede celular, o citoplasma entre a membrana e o núcleo, e a presença de organelas, mesmo sendo representações limitadas em relação ao que foi visualizado ao microscópico durante as atividades práticas.

Figura 3 – Representação da célula vegetal referente à categoria “Parcialmente Coerente” do Pré-teste e Pós-teste.



Fonte: Arquivo pessoal.

A célula bacteriana foi elaborada por todas as participantes do Pré-teste (N=4), e em 2 desenhos (50%) estas células foram representadas apenas por um círculo irregular (Figura 4A), em 1 (25%) dos desenhos essa célula foi representada de forma irregular lembrando o formato



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

ameboide, com duas membranas, e uma forma irregular externa lembrando o material genético, e com cílios (Figura 4B). O outro desenho referente à célula bacteriana (N=1; 25%) apresentava também duas membranas e um núcleo, além de um flagelo (Figura 4C).

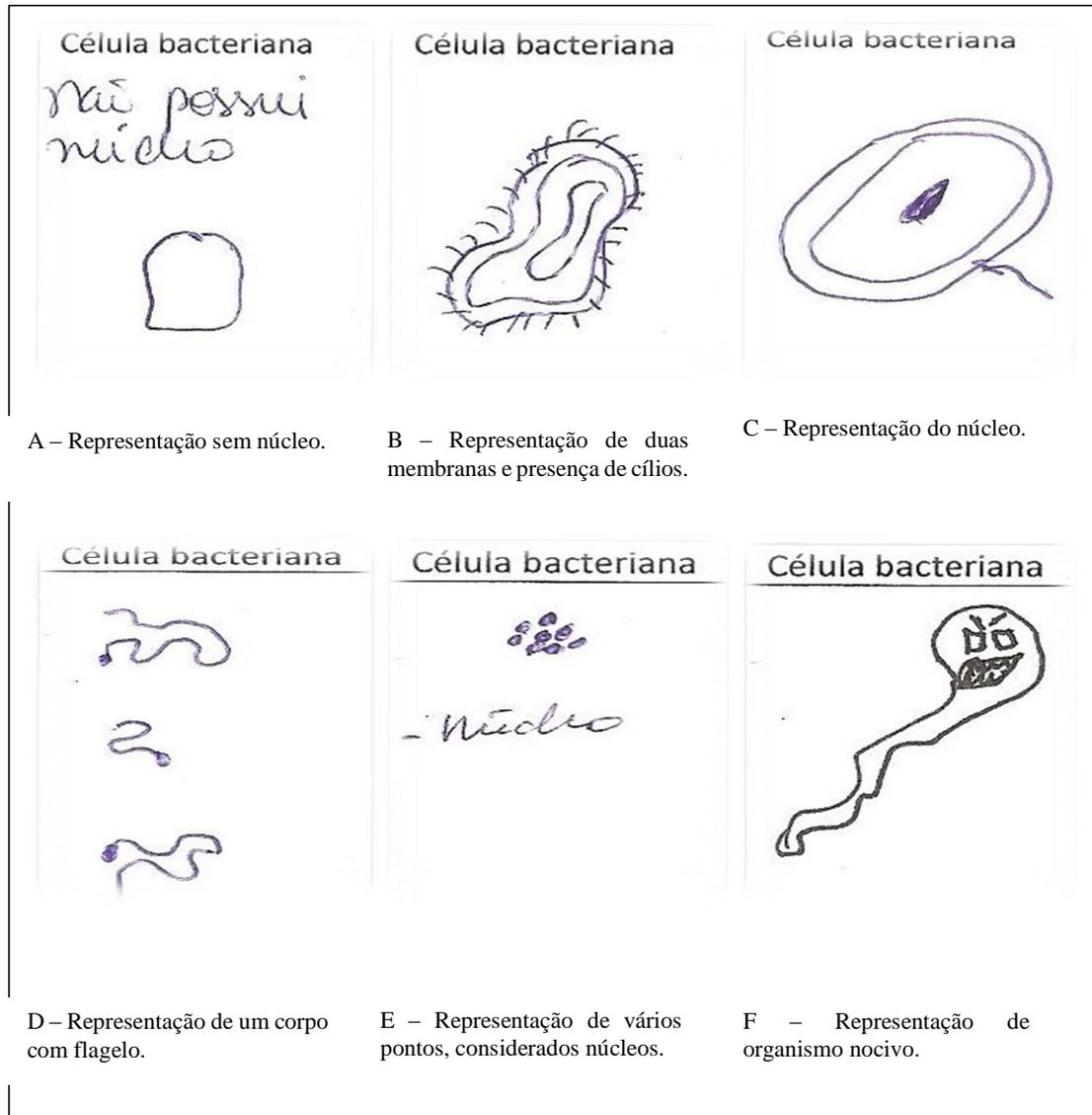
Apesar de não ser identificada nos desenhos a denominação das estruturas, a presença de estruturas que lembram cílios e flagelo, remete a conceitos científicos pouco embasados de estruturas de células microbianas, tais como bactérias (procariotos) ou protozoários (eucarioto). Mesmo identificando no desenho a ausência de núcleo neste tipo de célula (procariota) não caracterizamos que a licencianda compreenda que o material genético se encontra disperso no citoplasma. Sendo, portanto, identificada lacunas no conhecimento sobre a definição e características de células procarióticas e eucarióticas, reproduzindo a memorização de imagens destes organismos contidos em livros didáticos.

No Pós-teste, todas as licenciandas elaboraram o desenho nesta categoria (N=15), contudo 6 (40%) licenciandas representaram a célula bacteriana ovalar ou de forma irregular, com núcleo, de forma a parecer com a mesma representação da célula animal visualizadas nas atividades práticas. Em 3 desenhos (20%) a célula bacteriana foi representada na forma de porção preenchida com um longo flagelo, lembrando um vibrião colérico e em alguns casos um espermatozoide (Figura 4D). E em 3 desenhos (20%) a célula bacteriana foi representada apenas por pequenos pontos, sendo identificados por uma das licenciandas como sendo núcleos, demonstrando um conceito errôneo de células procarióticas (Figura 4E). Em 2 desenhos (13,5%) as licenciandas representaram a célula bacteriana de acordo com o livro didático ao desenharem a célula em forma de bastão, com pequenos pontos internos, aparentemente representando os ribossomos, e um flagelo, sem a presença de material genético. Uma licencianda (6,6%) representou a célula por um desenho fictício demonstrando a célula bacteriana como algo nocivo e perigoso (Figura 4F).

Assim como nos desenhos anteriores referentes à célula animal e vegetal algumas licenciandas tentaram reproduzir a imagem vista na observação microscópica da atividade prática. No caso da célula bacteriana a imagem observada foi de uma lamina pré-montada, elaborada com o método de coloração de Gram, o qual é baseado na capacidade das paredes celulares de bactérias de reterem um determinado tipo de corante de acordo com a composição de sua parede celular. A imagem visualizada pelas licenciandas de células bacterianas demonstrava uma coloração citoplasmática e da parede celular, definindo o contorno e forma e arranjo das células e não identificando sua composição estrutural. Com isso, as características essenciais que definem uma célula procariótica não foram bem definidas nas representações das licenciandas no Pós-teste.

SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.

Figura 4 – Representação dos desenhos da célula bacterianas referente à categoria “Parcialmente Coerente” do Pré-teste e Pós-teste.



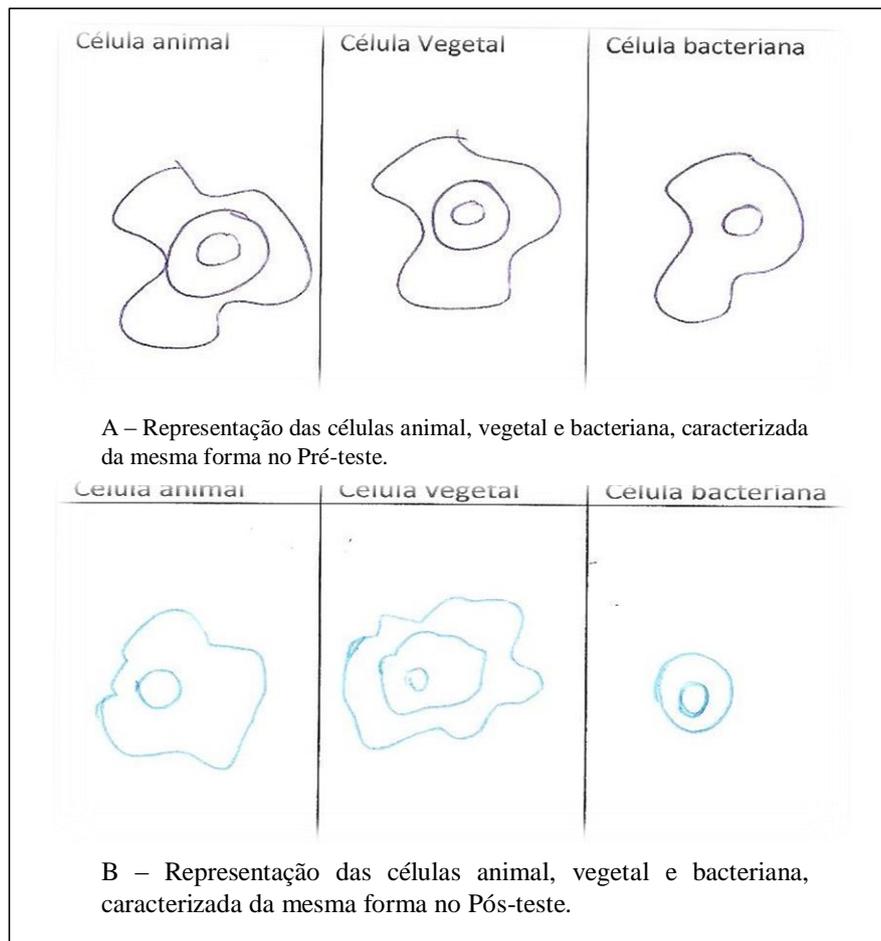
Fonte: Arquivo pessoal.

Na categoria Incoerente, representada por 10 desenhos (66,5%) realizados pelas licenciandas no Pré-teste, 9 desses desenhos (90%) apresentavam as células animal, vegetal e bacteriana da mesma forma, definindo as células como idênticas (Figura 5A), não fazendo distinção entre a composição destes tipos celulares. Em 1 dos desenhos (10%) foi representado o que a licencianda considerou ser uma célula vegetal, sendo desenhado uma folha, saindo desta folha duas setas indicando um ponto, remetendo-se a esquemas encontrados em diversos livros didáticos.

SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.

No Pós-teste, 6 licenciandas (28,5%) elaboraram seus desenhos incoerentemente, sendo que desse valor, 4 desenhos (66,5%) foram elaborados igual ao desenho no Pré-teste, representando os três tipos de células sem diferenciação (Figura 5B). Em 2 desenhos (33,5%) as licenciandas desenharam a célula vegetal remetendo ao que foi observado ao microscópico durante a atividade prática, lembrando um muro de tijolos, e depois riscaram por cima do desenho, como se não identificassem o que desejavam desenhar.

Figura 5 – Representação dos desenhos das células animal, vegetal e bacteriana referente à categoria “Incoerente” no Pré-teste e Pós-teste.



Os resultados apresentados demonstram que no Pré-teste as licenciandas apresentam concepções equivocadas sobre os conceitos de células eucarióticas e procarióticas, bem como suas características estruturais. Seus desenhos lembram as representações esquemáticas dos diferentes tipos de células encontradas na maioria dos livros didáticos, os quais denotam representações



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

estáticas, planas e bidimensionais que acabam influenciando a formação de concepções alternativas como as diagnosticadas nesta pesquisa.

No Pós-teste consideramos que houve uma mudança positiva nessas concepções, porém não foram consideradas totalmente Coerentes, mas Parcialmente Coerentes em relação aos conceitos cientificamente aceitos. O baixo entendimento destas licenciandas com relação a conceitos sobre a constituição e organização celular dos seres vivos encontrado neste estudo não é único e isolado. Nos estudos de Palmero e Moreira (2002), no qual avaliaram esquemas de células produzidos por licenciandos de cursos superiores não pertencentes à área biomédica, realizado em dois momentos distintos, anterior ao ingresso na universidade e cinco anos depois, quando estavam cursando ou haviam terminado o curso superior, constataram que os jovens apresentaram diferentes níveis de modelos mentais no início e no fim da pesquisa. Nesse estudo os licenciandos não tiveram contato formal com conteúdos relacionados às células durante cinco anos, período da graduação. Porém, mesmo sem o contato formal com conteúdos relacionados diretamente ao tema, conseguiram construir uma representação mental como modelo de trabalho, de acordo com a demanda oferecida. Diante disso Palmero e Moreira (2002) consideraram que aprendizagem de conceitos científicos, como os de célula, é um processo mental complexo que engloba a construção de representações episódicas e a memória de longo prazo.

Norteando essa pesquisa através do olhar de Palmero e Moreira (2002), observa-se a construção de representações episódicas quando as licenciandas desenham representações das células remetendo-se a imagens dos livros didáticos e depois as imagens visualizadas nas atividades práticas desenvolvidas na sequência de atividades proposta.

Com relação à memória de longo prazo, observa-se que a falta de domínio de conteúdos conceituais, caracterizada no Pré-teste, encontra-se diretamente relacionadas ao déficit de formação no Ensino Básico. O estudo sobre células é um dos conteúdos mais ressaltados nas grades curriculares do Ensino Fundamental e Médio, representando 12% a 15% do tempo de escolaridade total (LEGEY *et al.*, 2012), no entanto, a complexidade deste conceito aliado à forma fragmentada como ele é abordado, dificulta a aprendizagem dessa estrutura fisiológica (PEDRANCINI, *et al.*, 2007).

Castro (2010) enfoca que “se não é ofertado aos estudantes desde o início da escolaridade, a abordagem dos conceitos, a partir de procedimentos e técnicas para compreensão da realidade ao seu redor, lacunas vão surgindo durante sua formação educacional e profissional”. Vaini *et al.* (2013), assimilam essa falta de conhecimento a grande dificuldade que os professores apresentam SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

em selecionar métodos e abordagens adequadas de ensino, resultante da falta de material didático que proporcione ao aluno uma visualização prática do conteúdo abstrato.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização da oficina as licenciandas tiveram a oportunidade de reconhecer a diversidade celular que constitui o mundo dos seres vivos microscópicos, elucidando o significado dos termos células procariotas e eucariotas, células animais e vegetais, seres pluricelulares e unicelulares, seres unicelulares procariotos e eucariotos e seres pluricelulares eucariotos. Além desses conceitos as licenciandas ainda elaboraram e observaram essas células ao microscópio. Apesar de ter sido um momento único de troca de experiências, observou-se como fragilidade desta pesquisa a grande quantidade de conceitos ministrados em tão pouco tempo, em apenas um encontro. Preocupados em sanar o maior número possível os déficits visualizados no levantamento dos conhecimentos prévios, esquecemos que para a maioria das participantes estarem em um laboratório, preparar lâminas, manusear um microscópio, era uma experiência nova, E, além disso, ainda tinham de compreender e assimilar novos conceitos.

Essa fragilidade pode ter promovido um déficit no processo de aprendizagem das licenciandas, contudo nossos resultados sugerem que as licenciandas evoluíram de pontos de partida diferentes, alcançando conseqüentemente estágios distintos.

É reconhecido que o processo de ensino-aprendizagem de microbiologia relacionada à citologia como o empregado nesta pesquisa tem sido um desafio para professores e pesquisadores envolvidos com a educação em ciências, visto que inclui processos de difícil abstração e organismos que não são visíveis a olho nu. Algumas lacunas importantes foram identificadas no conhecimento evidenciado pelas licenciandas, e transparecem na falta de domínio de conteúdos específicos.

Lacunas deixadas pela preparação inicial do exercício docente, como de aprendizagens equivocadas, podem causar impactos no desenvolvimento profissional da docência. Acreditar que o professor é um profissional em construção e de que não deve se preocupar em aprender conteúdos específicos durante a formação inicial pode ser considerado um equívoco na construção do conhecimento profissional da docência dentro dos cursos de formação inicial.



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

A competência de um professor passa pelo domínio dos conteúdos que deverá desenvolver em suas aulas, com seus alunos, a falta desse domínio gera o planejamento de aulas baseadas em informações equivocadas, em que conteúdos relevantes podem ser desconsiderados.

Os resultados obtidos neste trabalho são estimuladores, porque além de identificar lacunas na formação inicial de licenciandas de pedagogia, revelam caminhos que podem levar a superação da fragmentação do saber que caracteriza a formação de professores, destacando importantes intenções contidas na estrutura desta pesquisa que certamente contribuirão para a construção de uma prática docente que busca a profissionalidade. A finalidade deste trabalho de investigação não se limita a aquisição de um conceito científico, mas também demonstrar a necessidade de incorporação de abordagens metodológicas inovadoras e de conteúdos de ciências no currículo do curso de Pedagogia.

246

AGRADECIMENTOS

Nossos sinceros agradecimentos ao professor André Ferrer Pinto Martins, pela confiança, e por permitir e auxiliar nessa intervenção em sua turma de Ensino das Ciências Naturais II, e as licenciandas do curso de Pedagogia da UFRN, participantes desta ação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. V.; BASTOS, H. F. B. N.; MAYER, M. Entre o sonho e a realidade: comparando concepções de professores de 1ª a 4ª séries sobre o ensino de ciências com a proposta dos PCNs. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 1, n.2, p.109-119, maio/ago. Porto Alegre: ABRAPEC, 2001. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revista/index.html>>. Acesso em: 13 set. 2013.

ANDRADE, E. R.G.; MELO, E. S. N. PIBID pedagogia: uma reflexão sobre iniciação à docência nas suas diferentes dimensões. MARTINS, André Ferre P.; PERNANBUCO, Marta Maria A. (Org.). **Formação de professores: interação universidade – escola no pibid/ufrn**. Refletindo sobre os projetos / edital 2009. Natal: EDUFRN, v.3, 2012. 232 p.

ANDRADE, D.M.; CAETANO, M.; FONSECA, A. L.; SILVA, R. A.; FONSECA, G. A.; CAMPOS, R. B. F. A percepção de professores acerca das dificuldades de aprendizagem dos alunos. **Professores em Formação**, n.2, 2011. Disponível em: <<http://www.funedi.edu.br/revista/files/numero2/apercepcaodosprofessoresacercadasdificuldadesdeaprendizagemdosalunos.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3 ed. Lisboa: Editora 70, 2004.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais. Ciências naturais: ensino da primeira à quarta série**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

CASTRO, D. R. **Estudo de conceitos de seres vivos nas séries iniciais**. Salvador, BA, 2010.

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

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 8, n. 2, p. 161-175, dez. 2006. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v8_n2/art_06.pdf>. Acesso em: 23 set. 2013.

MAUÉS, E. R. C.; VAZ, A. M. Conhecimento pedagógico de conteúdo geral e conhecimento de conteúdo de ciências das professoras das séries iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5. **Anais...** Bauru, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulista. **Ciência & Cognição**, v. 14, p. 194-209, julho 2009.

PALMERO, M. L. R.; MOREIRA, M.A. Modelos mentales vs esquemas de célula. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 1, p. 77-103, 2002.

PEDRANCINI, V. D.; *et al.* Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **Aprender y enseñar ciencias**. Madrid: Ediciones Morata, 1998.

POZO, J. I.; CRESPO, M.A.G **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROSA, D. C.; ROSSETTO, G. A. R. S.; TERRAZZAN, E. A. Educação em ciências na pré-escola: implicações para a formação de professores. **Educação**, v. 28, n. 1, p. 85-92, 2003.

SANTOS, V. Seres vivos: conteúdos científicos que dizem da formação de professores e do cotidiano escolar no ensino fundamental. **Revista metáfora educacional** – versão *on-line*, n. 1 (jan. - jun. 2005), Feira de Santana, jun./2005. p. 2-16. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>>. Acesso em: 26 fev. 2013.

SILVA, H. C.; *et al.* Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SANTOS, Adriana de Souza; COSTA, Ivaneide Alves Soares da. Concepções e representações da organização celular dos seres vivos por licenciandas em pedagogia.



n. 19 (jul. – dez. 2015), dez./2015 – Movimento Epistemológico

VAINI, J. O.; *et al.* Aulas práticas de biologia celular para alunos do ensino médio da rede pública de ensino a cidade de Dourados-MS: um relato de experiência. **Horizontes – Revista de Educação**, Dourados, MS, n. 1, v.1, p. 145-152, jan. – jun. 2013.

ZIMMERMANN, E.; EVANGELISTA, P. C. Q. Pedagogo e o ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 261-280, ago. 2007.