

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ESTUDO DE CITOLOGIA POR MEIO DE ANALOGIAS

Iago dos Santos – 132689@upf.br
Universidade de Passo Fundo – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e
Matemática
Passo Fundo – Rio Grande do Sul
Alana Neto Zoch – alana@upf.br
Passo Fundo – Rio Grande do Sul

Resumo: O uso de analogias é parte presente dentro da comunicação humana. Na busca de estratégias para melhorar o entendimento de objetos, seres e fatores, durante uma explicação, é comum o uso de comparações. Na educação não é diferente, tendo em vista que a discussão de novos conteúdos e teorias é diária e necessita de formas diferentes para que os educandos abstraíam com maior facilidade esses conceitos. Pensando nisso, criou-se uma sequência didática (SD), embasada dentro de uma MECA (metodologia de ensino com analogias) para o estudo da célula, realizando comparações de cunho funcional com diversos componentes da cidade residida pelos educandos. A SD foi desenvolvida junto a uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual da cidade de Passo Fundo. A estratégia mostrou-se como facilitadora da aprendizagem pois, compara algo do cotidiano dos alunos e de visualização macroscópica, com a célula, suas estruturas e funções, que por ser um assunto abstrato e microscópico se torna de difícil assimilação.

Palavras-chave: Analogia, Citologia, Produto Educacional.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências no Ensino Fundamental tem grande relevância para a construção do sujeito pesquisador, instigador e crítico do meio onde vive. Em específico, a Área da Ciências da Natureza e os conteúdos trabalhados dentro do 8º ano do Ensino Fundamental, embasados nos Parâmetros Curriculares Nacionais, são importantes pois, fazem com que o sujeito passe a conhecer seu próprio corpo e se conscientize das melhores formas de cuidar da saúde de seu organismo.

A citologia é o primeiro assunto a ser trabalhado dentro da disciplina pois, a célula é a menor estrutura funcional da vida, desde organismos unicelulares até os seres mais complexos formados por tecidos diferenciados e especializados, como o ser humano, apresentam esta unidade. Porém, por ser elemento constituinte e microscópico, torna-se de difícil assimilação para o educando tendo em vista a dificuldade de visualização da célula.

Desta maneira, cabe ao professor encontrar formas, estratégias e metodologias coerentes que ajam como facilitadoras de aprendizagem quando se trabalha conteúdos tão abstratos e complexos. Pensando nisso, o uso de analogias é uma dessas alternativas. Apesar das analogias já serem utilizadas pelos educandos, deve-se ter cuidado na forma em que elas são colocadas e onde são empregadas pois, podem se constituir em um obstáculo epistemológico (BACHELARD, 1996).

Para se trabalhar junto aos educandos é necessário utilizar analogias com algo que seja vivenciado pelo aluno em seu dia-a-dia para que essa metodologia de abordagem possa auxiliar na aprendizagem. A cidade, seus componentes e organização, foi escolhida neste trabalho, para ser o veículo da analogia aplicada, comparando as diversas funções do município com a fisiologia celular, buscando facilitar o melhor entendimento do assunto.

2 ANALOGIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM

Segundo Ferraz e Terrazzan (2002), fazer analogias é um processo que faz parte da cognição e, por isso, é natural que muitos professores utilizem desse recurso para auxiliá-los na abordagem de conteúdos mais complexos. No ensino de Ciências, em especial, essa prática é muito observada devido a envolver assuntos, muitas vezes, de natureza abstrata.

Duarte (2005) atribui à Aristóteles as primeiras teorias a respeito do uso de metáforas e analogias, as quais se constituíam em um recurso para a argumentação. No ensino, esse recurso tem o objetivo de facilitar a compreensão de determinados assuntos, por parte dos estudantes, uma vez que permite uma transferência de conhecimento entre áreas (DUIT *apud* RIGOLON, 2005).

Várias terminologias estão associadas à aplicação desse recurso, desta maneira, é importante explicitá-las para não haver confusão entre elas, elas são resumidas por Duarte (2005) da seguinte maneira:

Alvo, meta, tópico, tema: conceito/fenômeno, total ou parcialmente desconhecido, que se constitui no objeto para compreensão, descrição, ilustração, explicação ou previsão, por meio da analogia (domínio desconhecido);

Análogo, fonte, base, veículo, foro: conceito/fenômeno conhecido utilizado para facilitar a compreensão, descrição, ilustração, explicação ou previsão do alvo (domínio conhecido);

Domínio: designa a rede conceitual a que pertencem os conceitos alvo e análogo.

A Figura 1 demonstra as comparações entre o que é de domínio conhecido com o que é de domínio desconhecido, trazidas pelas analogias.

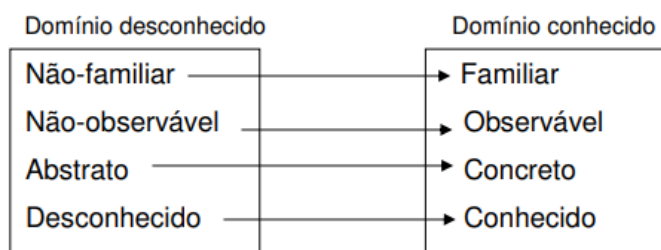


Figura 1. Relações que podem ser construídas em uma analogia.

Fonte: RIGOLON, R.G. (2008, p.32)

Para Adrover e Duarte (1995, p.), a utilização de analogias é uma estratégia pedagógica no processo de ensino aprendizagem e afirmam que:

a estratégia analógica de instrução consiste em uma modalidade de explicação, onde a introdução de novos conhecimentos por parte de quem ensina, se realiza a partir do estabelecimento explícito de uma analogia com um domínio de conhecimento mais familiar e melhor organizado, que serve como um marco referencial para compreender a nova informação, captar a estrutura da mesma e integrá-la de forma significativa na estrutura cognitiva.

Adrover e Duarte (1995) ainda apontam, algumas potencialidades e dificuldades das analogias dentro do processo de ensino de Ciências. Algumas potencialidades citadas pela autora são: o desenvolvimento da criatividade e da tomada de decisões, elas facilitam a compreensão e visualização de conceitos abstratos, são um instrumento eficaz para a evolução ou mudança conceitual, permitem perceber concepções alternativas e podem ser usadas para avaliação do conhecimento dos estudantes.

Já em relação às dificuldades a autora pontua as seguintes (p.12):

-A analogia pode ser interpretada como o conceito em estudo, ou dela serem apenas retidos os detalhes mais evidentes e apelativos, sem se chegar a atingir o que se pretendia; - Pode não ocorrer um raciocínio analógico que leve à compreensão da analogia; - A analogia pode não ser reconhecida como tal, não ficando explícita a sua utilidade; - Os alunos podem centrar-se nos aspectos positivos da analogia e desvalorizar as suas limitações.

Desta maneira, verifica-se que seu emprego deve atentar para essas dificuldades, em especial, de modo a alcançar o objetivo principal para o seu uso, facilitar a aprendizagem.

Cachapuz (1989) classifica em dois tipos as estratégias utilizadas em um modelo de ensino que recorre às analogias: estratégia centrada no aluno (ECA) e estratégia centrada no

professor (ECP). O que as difere é o sujeito que faz a seleção do análogo (ou do conhecido), no primeiro caso é o aluno, no segundo caso é o professor. A seleção de uma ou outra estratégia depende do objetivo do ensino, se são conceitos novos a serem introduzidos a ECP é a preferencial e, segundo o autor, as analogias podem funcionar como organizadores prévios para auxiliar no processo de aquisição da nova informação pela estrutura cognitiva do estudante.

Nesse trabalho, a proposta de analogia foi trazida pelo professor, porém, com o viés de instigar o estudante a fazer as comparações que julgam existir entre o alvo e o veículo selecionado.

3 METODOLOGIA

A proposta de SD desse trabalho foi desenvolvida com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Passo Fundo. A sistemática para a elaboração da mesma seguiu os itens propostos por Nagem, Cavalhaes e Dias (2001):

Modelo de SD para o trabalho com analogias para o ensino de célula:

- **Área do Conhecimento:** Ciências da Natureza
- **Assunto:** Citologia
- **Público:** Alunos dos 8ºs Anos do Ensino Fundamental com faixa etária de 13 a 15 anos, devido à ênfase na dificuldade apresentada do conteúdo citológico e sua complexidade por conta de ser uma temática abstrata e microscópica.
- **Veículo:** Cidade de Passo Fundo e organização.
- **Alvo:** Funções das estruturas celulares.

- **Descrição da Analogia:** Primeiramente tratar os conceitos de cidade, coordenação da cidade, delimitação do município, central de energia e abastecimento de água, rede de supermercados, lanchonetes, restaurantes, ruas e avenidas, armazéns, casas com aquecimento solar. Após trabalhar os conceitos de veículo, iniciar a apresentação do alvo, onde deve ser sistematizada com os educandos as estruturas celulares de membrana plasmática, citoplasma, núcleo, mitocôndria, lisossomos, complexo de Golgi, retículo endoplasmático liso e rugoso e cloroplasto.
- **Semelhanças e Diferenças:** Após a abordagem de veículo e alvo, é importante que o professor instigue os estudantes a identificar semelhanças entre as estruturas celulares

estudadas e as da cidade, em termos de funcionalidade. As analogias as quais se espera que os educandos identifiquem estão propostas no quadro 1, a seguir:

Quadro 1. Identificação das analogias entre cidade e célula.

Célula Eucarionte	Cidade	Semelhanças (Analogia funcional)
Mitocôndria	Usina hidrelétrica	A mitocôndria é responsável pela produção de energia para a célula em forma de ATP (adenosina trifosfato), produto da reação química do Ciclo de Krebs, enquanto a usina de energia é responsável pela produção de energia para a cidade, produto da transformação de energia potencial da pressão da água nas turbinas em energia elétrica.
Complexo de golgi	Silo e armazém de produtos	O Complexo de Golgi é um conjunto de pequenos sáculos que tem como função armazenar produtos e subprodutos celulares para que de acordo com a necessidade, possam ser distribuídos para o restante da célula. Os silos e armazéns de uma cidade tem também função de armazenar produtos que poderão ser distribuídos de acordo com a demanda da população.
Lisossomos	Restaurantes	Os lisossomos têm a função de digerir e degradar partículas oriundas do meio extracelular, a partir dessa digestão. Os restaurantes em uma cidade têm a função de oferecer alimento para a população.
Retículo endoplasmático	Ruas e avenidas	Os retículos endoplasmáticos , sendo eles, liso ou rugoso, tem função de produção de algumas substâncias e, carregamento dessas substâncias até onde necessário. As ruas e avenidas são locais de locomoção para uma cidade, os veículos utilizam-se dessas vias para transporte de materiais e pessoas.
Cloroplastos	Casa com painel solar	Os cloroplastos nas células vegetais têm como função principais à realização da fotossíntese (produção de glicose a partir de sais minerais, água e luz solar), essa glicose será então aproveitada para geração de energia. As casas que possuem os painéis solares , utilizam-se da captação da luz solar, para produção de energia elétrica.
Membrana plasmática	Delimitações do município	A membrana plasmática delimita a célula. É uma membrana fina fosfolipídica responsável por criar espaço físico na célula, além de proteger suas estruturas internas. As delimitações do município servem para o reconhecer também como espaço físico, além de delimitar quais são as responsabilidades quando aquele espaço pelas autoridades competentes.
Núcleo	Prefeitura e do secretarias município	O núcleo é responsável por coordenar todas as funções celulares. A prefeitura junto de suas secretarias coordena, supervisiona e controla todos os setores do município.

Fonte: Os autores.

Embora a ênfase neste tipo de abordagem fique, em geral, nas semelhanças, o educador deve trazer para a discussão as diferenças entre o alvo e veículo. Vale frisar que a analogia se construiu a partir de comparações funcionais, mas que, morfológicamente e visualmente existem grandes diferenças. Por exemplo, a questão da escala de comparação, a cidade tem escala macroscópica enquanto a célula é de escala microscópica. A complexidade e forma de desenvolvimento das funções entre alvo e veículo também apresentam grandes diferenças, enquanto o núcleo comanda as funções celulares por meio de comandos químicos, a prefeitura e suas secretarias comandam o município por meio da legislação e aplicação da mesma por pessoas capacitadas para isso.

Reflexões: Há que se considerar as diferenças de aprendizagem próprias a cada estudante. Assim, é possível que surjam dificuldades, uma vez que, provavelmente, alguns serão capazes de apresentar analogias instantaneamente, ao passo que outros necessitarão de um tempo maior para completar esse processo. O professor deve estar atento às colocações dos estudantes que podem até, trazer outras analogias para a discussão em sala de aula.

Avaliação: Propõe-se ao aluno que, a partir de um esquema proporcionado pelo educador (Figura 2), relacione as estruturas celulares trabalhadas, identificando e explicitando suas semelhanças e diferenças. Outra sugestão, é a criação de um jogo estilo quebra-cabeças em que os educandos possam associar o veículo ao alvo.

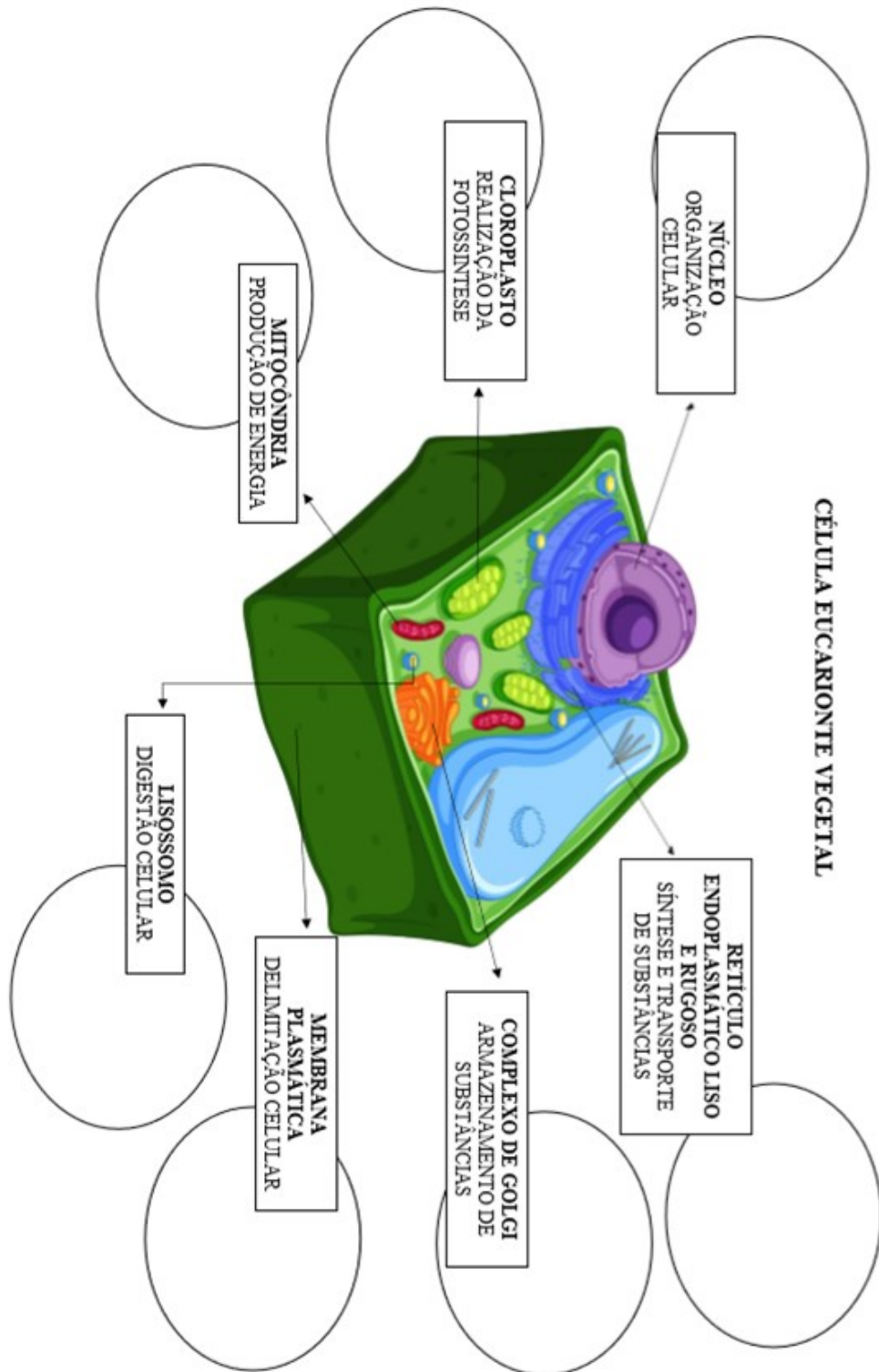


Figura 2. Material para distribuir para os educandos para fazerem a relação estruturas celulares x estruturas da cidade, em termos de funcionalidade.

Fonte: Os autores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de analogias para facilitar o entendimento de determinado assunto é uma estratégia muito utilizada não apenas em sala de aula, mas, também, na comunicação informal dentro da sociedade. Desta maneira, ela se constitui em uma possibilidade viável para ser empregada em sala de aula, especialmente para tratar de assuntos abstratos. Nesse contexto, foi desenvolvida uma sequência didática (SD) que teve como fundamentação a utilização de analogias para a abordagem da célula no Ensino Fundamental. A sistemática de Nagem, Cavalhaes e Dias (2001) para a construção da SD contribuiu para que o professor escolhesse de forma mais cuidadosa as analogias para cada estrutura celular abordada e, também, discutisse em sala de aula as diferenças que certamente ocorrem entre o veículo e alvo de forma a evitar uma apropriação indevida dos conceitos. Pode-se observar que essa estratégia mostrou-se facilitadora da aprendizagem pois, comparou algo do cotidiano dos alunos e de visualização macroscópica, com a célula, permitindo melhor assimilação das funcionalidades de cada estrutura celular. Ao se utilizar do material produzida para os educandos realizarem as analogias funcionais entre a célula e os componentes do município, percebeu-se maior facilidade em realizar essa atividade, além de melhor entendimento e capacidade em se criar novas analogias à partir das discutidas em sala de aula.

5 CITAÇÕES / REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADROVER, J. F.; DUARTE, A. (1995). El uso de analogias en la enseñanza de las ciencias. Programa de estudios cognitivos, Instituto de investigaciones psicologicas, Facultad de psicología, Universidade de Buenos Aires.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CACHAPUZ, A. Linguagem metafórica e o ensino de ciências. *Revista Portuguesa de Educação*, v.2, n.3, p.117-129, 1989.

FERRAZ, D. F. e TERRAZZAN, E. A. Uso espontâneo de analogias por professores de biologia e o uso sistematizado de analogias: que relação? *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 213-227, 2003.

NAGEM, R.L.; CARVALHAES, D.O. e Dias, J.A.Y.T. Uma proposta de metodologia de ensino com analogias. *Revista Portuguesa de Educação*, v.14, n.1, p.197-213, 2001.

RIGOLON, R.G. O conceito e o uso de analogias como recurso didático por licenciandos de biologia. 2008. p. 182. Dissertação (Mestrado em Educação para as Ciências). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 200