

O tema vida nas revistas e jornais brasileiros: potencialidades para aulas mais críticas e complexas

Rodrigo Marques Ávila¹, Giselle Watanabe²

¹Programa de Pós-Graduação em Ensino e Histórias das Ciências e da Matemática, UFABC

²CCNH, UFABC. Avenida dos Estados, 5001, Bairro Santa Terezinha, Santo André, SP, Brasil. CEP 09210-580

¹rodrigo.avila3@gmail.com, ²giselle.watanabe@ufabc.edu.br

Resumo

Um dos caminhos para se contemplar a criticidade no processo de ensino-aprendizagem se dá por meio de proposições que mobilizam reflexões e ações envolvendo a realidade dos alunos e da escola, como as empregadas nas interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e buscadas pela perspectiva da complexidade. Uma primeira aproximação a essa realidade refere-se à identificação de espaços nos meios de comunicação em que as questões mais abertas e complexas, como as que envolvem o tema vida, podem ser problematizadas. Com essa intenção, esse artigo identifica em revistas e jornais brasileiros de amplo acesso, possíveis espaços de trabalho em sala de aula, considerando as aproximações com Biologia, Química e Física e os assuntos voltados ao tema vida. As reportagens são investigadas buscando se orientar pelos pressupostos da *Análise Textual Discursiva*. Dos resultados, notam-se que as abordagens sobre vida estão atreladas, principalmente, aos desafios ambientais impostos sobre a sobrevivência dos organismos, destacando ainda assuntos recorrentes como a busca por outras formas de vida no Sistema Solar. Quanto aos conceitos científicos escolares, há articulações existentes entre as disciplinas do Ensino de Ciências e o tema vida, a exemplo das aproximações com a Termodinâmica, na Física, Biologia Celular e Química Orgânica.

Palavras chave: Criticidade, CTS, Vida, Reportagens, Complexidade.

Introdução

Freire (1987) propõe um olhar crítico e consciente sobre a realidade na qual o saber escolar deve exercer seu poder de transformação, pautando-se em uma educação problematizadora. Para Auler e Delizoicov (2001), um dos possíveis caminhos de se contemplar tal criticidade se dá por meio de propostas que incluam as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Aliada a essas perspectivas, a complexidade desponta como elemento que contribui para com essas intencionalidades ao incorporar diferentes áreas do conhecimento, como as da Biologia, da Física e da Química. Amplia-se, dessa forma, o espaço para reflexões, fazendo com que os problemas reais, anteriormente estáticos e simplistas, passem a ser compreendidos sob um olhar multifacetado, levando o educando a uma tomada de consciência no que tange a sua realidade (García, 1998).

É nesse contexto que os meios digitais de comunicação, por exemplo, podem se transformar em uma eficiente ferramenta capaz de tornar esse processo possível, fortalecendo a criticidade ao mesmo tempo em que amplia a compreensão da realidade. Chassot (2003, p. 91 enxerga nesse movimento a circunstância ideal para o educando aprender a “ler a linguagem em que está escrita a natureza”. Nesse sentido, a Alfabetização Científica é vista na perspectiva da inclusão social, na medida em que ela propicia o entendimento da realidade, que é passível de transformação.

Para alcançar esses pressupostos - uma formação mais crítica na perspectiva da complexidade e CTS e a proposição de aulas mais próximas da realidade que promovam a criticidade - nos parece importante a identificação de espaços nos meios de comunicação em que as questões mais abertas e complexas, como as que envolvem o tema vida, podem ser problematizadas. Com essa intenção, esse artigo identifica, em revistas e jornais brasileiros de amplo acesso, espaços possíveis de trabalho em sala de aula, considerando as aproximações entre as disciplinas de Biologia, Física e Química e os assuntos voltados ao tema vida. Como forma de organização, apresentam-se primeiramente as revistas e jornais brasileiros, seus respectivos artigos e os critérios de seleção, para então discutir a forma de análise dos textos, as categorias obtidas e as ponderações realizadas a partir dos resultados alcançados com essa fase do estudo.

Desenvolvimento

A seleção das reportagens se deu a partir da busca do termo vida nas seguintes periódicos brasileiros: *Galileu*, *Scientific American*, *National Geographic*, *O Estado de São Paulo* e *Folha de São Paulo*. A escolha desses canais justifica-se pelo fato de todos apresentarem o aspecto da comunicação em massa, circunstância que oferece maior acessibilidade às informações, no que tange sua linguagem, ao mesmo tempo em que assegura maior relevância às suas publicações.

Tendo-se em vista o extenso volume de textos encontrado, apenas o ano de 2017 foi considerado para a análise, adotando-se a estratégia de descartar artigos nos quais a similaridade das discussões envolvendo a temática vida era evidenciada. Ao todo, foram obtidos 51 textos a partir da primeira pesquisa, priorizando na sua seleção abordagens que contemplassem a complexidade (Garcia, 1998 das questões envolvendo vida, estabelecendo possíveis conexões entre as disciplinas de Biologia, Física e Química. Alcançou-se por esse critério o número de 15 reportagens.

Para análise desse material foram considerados os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes e Galiazzi, 2007). A ATD foi iniciada a partir da definição do corpus da análise textual, no qual os artigos foram desconstruídos em unidades constituintes. Após essa etapa (unitarização, os fragmentos foram reconhecidos e codificados, procurando firmar possíveis relações entre eles, dirigindo-se para o surgimento das unidades de significado. As categorias, cuja apresentação se dá a seguir, foram obtidas a partir das unidades de significado, buscando-se comunicá-las e validá-las por meios dos textos de descrição.

No *Quadro 1*, os artigos foram sistematizados de acordo com a data, título de publicação e as Revistas e Jornais em que estão contidos, buscando ainda categorizá-los segundo a sua natureza. Os textos são indicados pela letra A e o número correspondente (A1, A2, A3....AN), em acordo com a ordem em que são discutidos nas seções seguintes. As categorias de análise (C) são representadas pela mesma lógica anterior, indicados pelo sistema alfanumérico C1, C2..., Cn. Destacam-se que C1 refere-se à Busca por vida no Universo, C2 à Vida Aeróbia e Anaeróbia, C3 às Estratégias de Sobrevivência, C4 às Perturbações à vida, C5 à Trajetória da vida na Terra e, finalmente, C6 ao Conceito de vida.

A	Revistas e Jornais (internet) / Título	C
A1	(Revista Galileu) "Lua de Saturno abriga elemento fundamental para a formação de organismos"	C1
A2	(Revista Galileu) "Estrela anã pode conter elementos chave para a vida"	C1
A3	(Jornal O Estado de São Paulo) "Hidrogênio encontrado em lua de Saturno poderia dar suporte à vida de micróbios"	C1
A4	(Revista Galileu) "Bactérias podem ser a mais nova fonte de juventude"	C2
A5	(Jornal Folha de São Paulo) "O animal que consegue sobreviver sem oxigênio"	C2
A6	(Revista Galileu) "Como os tardígrados retornam à Vida depois de uma década sem água"	C3
A7	(Jornal O Estado de São Paulo) "Nobel da Medicina vai para descobertas sobre o relógio biológico"	C3
A8	(Jornal Folha de São Paulo) "Para evitar predadores, bebês de baleia sustentam para as suas mães"	C3
A9	(Revista Galileu) "Extermínio de insetos coloca em risco biodiversidade no Planeta"	C4
A10	(National Geographic) "6 formas como a mudança do clima afetará a sua vida"	C4
A11	(Jornal Folha de São Paulo) "Não é possível saber quantos foram afetados pelo Césio-137"	C4
A12	(Jornal Folha de São Paulo) "Bactérias teriam surgido logo após a formação do Planeta Terra, diz estudo"	C5
A13	(Jornal Folha de São Paulo) "Biodiversidade marinha na Terra não foi incitada por meteoritos"	C5
A14	(Scientific American) "Grande estudo genético mostra como humanas estão evoluindo"	C5
A15	(Jornal Folha de São Paulo) "Por que é tão difícil definir o que é vida e o que são seres vivos"	C6

Quadro 1 – Reportagens analisadas

a. Busca por vida no Universo (C1)

Em C1, os artigos (A1; A2; A3) utilizam a identificação de determinados compostos químicos para sustentar as evidências de vida nos corpos celestes. Assim, por exemplo, A1 se aproxima das questões da vida a partir do momento em que aponta para a identificação de uma substância presente na atmosfera de Titã, lua da órbita de Saturno. Segundo a NASA, o composto denominado Cianeto de Vinila destaca sua relevância por meio das suas propriedades químicas, capazes de contribuir para a formação de membranas em seres

vivos. A2 explora a temática ao destacar o ineditismo protagonizado pelo reconhecimento de Nitrogênio em resíduos impressos em um corpo celeste. O estudo destaca sua importância pela identificação do composto em detritos deixados pelo cometa em uma estrela anã branca, fenômeno que traz similaridade às circunstâncias da Terra propostas para o surgimento do primeiro ser vivo.

b. *Vida Aeróbia e Anaeróbia (C2)*

Os artigos reunidos em C2 (A4; A5) discutem assuntos que abrangem o prolongamento de vida de alguns vermes, a identificação do primeiro organismo anaeróbio do Reino Animal e a complexificação dos indivíduos eucariontes a partir do aumento de concentração do oxigênio atmosférico e oceânico. Assim, por exemplo, A4 explora as questões envolvendo vida ao atribuir seu prolongamento à presença do composto ácido colânico, responsável pela duplicação de mitocôndrias em vermes da espécie *Caenorhabditis elegans*. O estudo consistiu na remoção de genes específicos das bactérias *E. coli*, tendo como processo subsequente a introdução dos organismos em alguns vermes. O desfecho do estudo apontou que, das 4000 bactérias introduzidas, 29 possibilitaram a extensão da vida dos vermes em cerca de 10%. A5 se articula às discussões de vida ao reconhecer a controvérsia em torno da identificação do primeiro animal considerado anaeróbio. O reconhecimento se deu a partir dos sedimentos lamacentos da Bacia do Atalante, nos quais residia um grupo de organismos intitulados Loricíferas, cuja sobrevivência concretiza-se em uma água desprovida de Oxigênio. O artigo explora ainda a relação estabelecida entre complexidade/organização e vida aeróbia, apontando a evolução como um processo iniciado em circunstâncias anóxicas a partir de indivíduos simples.

c. *Estratégias de Sobrevivência (C3)*

A C3 incorpora textos (A6; A7; A8 nos quais os mecanismos de adaptação frente às pressões ambientais são explorados. Assim, por exemplo, A6 estabelece vínculo à temática ao sinalizar a identificação do gene capaz de sustentar a vida dos tardígrados em circunstâncias de intensa desidratação. O estudo revelou que os tardígrados tem seus genes ativados ao se depararem com ambientes nos quais a oferta de água é reduzida. A estratégia possibilita à espécie, a síntese de proteínas capazes de envolver moléculas biológicas essenciais, preservando sua estrutura dentro das células. A8 se aproxima das discussões de vida ao abordar diversificações estabelecidas na comunicação entre cetáceos, pertencentes à espécie Jubarte. O estudo destaca a maneira diferenciada com a qual mãe e filhote parecem reagir diante da existência de um iminente predador, valendo-se de uma comunicação mais silenciosa para reduzir a probabilidade de localização por parte dos predadores, ampliando sua chance de sobrevivência.

d. *Perturbações à Vida (C4)*

As reportagens (A9; A10; A11 em C4 discutem os efeitos provocados pelas ações antrópicas sobre a biodiversidade da Terra e sobre a própria saúde humana. Assim, por exemplo, A9 explora as questões inerentes à vida ao destacar a redução abrupta de 80% dos insetos alados na Alemanha no ano de 2013. O declínio é relacionado pela pesquisa a uma sucessão de eventos, a contar pelas transformações climáticas até a redução de

habitat em virtude da fragmentação e degradação dos ambientes naturais. A11 se relaciona às discussões de vida ao abordar as implicações provocadas em Goiânia pelo acidente com Césio 137, armazenado em uma cápsula de um ferro-velho da cidade. O texto trata a substância como uma “régua de redução da expectativa de vida a curto ou médio prazo”.

e. Trajetória da Vida na Terra (C5)

C5 reúne artigos (A12; A13; A14) que abordam a determinação do primeiro organismo no planeta, a investigação dos eventos responsáveis pela diversificação da vida marinha e o estudo das variantes genéticas nocivas do genoma humano que tem sido suprimidas pela seleção natural. Assim, por exemplo, A12 explora as questões inerentes à vida a partir da identificação do fóssil presumido pelos cientistas como o mais primitivo até hoje encontrado. A datação realizada nas amostras coletadas indicou uma diferença de 300 milhões de anos para o fóssil mais antigo descoberto anteriormente na Austrália. Os líderes do estudo acreditam que a idade estimada do novo fóssil pode alcançar 4,3 bilhões de anos, assinalando o princípio da vida como um evento ocorrido concomitantemente ao aparecimento e à formação da Terra. A14 se aproxima das questões inerentes à vida ao abordar a exclusão de trechos nocivos específicos do DNA em decorrência do processo de seleção natural. O estudo identificou determinadas faixas etárias cuja frequência de certas mutações sofria variação. Nesse entendimento, pessoas que portassem a variante apresentariam uma chance mais elevada de vir a óbito, reduzindo a proporção desse gene em indivíduos mais idosos.

f. Conceito de Vida (C6)

Em C6 (A15), destaca-se toda a controvérsia envolvida historicamente pelas investidas em definir a condição de vida de um organismo a partir das intituladas propriedades essenciais, por parte da ciência. Assim, A15 se articula às discussões de vida ao destacar a primitiva concepção que prevalecia até o século XIX, na qual a vida era atribuída à existência de uma “alma intangível” ou uma “fagulha vital”. Diferentemente, a NASA veio definir sua impressão mais científica ao conceber a vida como um “sistema químico autossustentável capaz de evolução darwiniana”. Entretanto, o embate ainda resiste tendo-se em vista que, na compreensão da Química, a vida é condicionada pela presença de determinadas moléculas, diferentemente da Física, na qual a Termodinâmica é encarada como elemento central dessa explicação.

Os Conceitos Científicos Escolares Como Possibilidades Para Aulas Mais Críticas E Complexas

A pesquisa revelou que as abordagens do tema vida estão atreladas, principalmente, aos desafios ambientais impostos sobre a sobrevivência dos organismos. A investigação destacou ainda assuntos recorrentes nas discussões como a busca por outras formas de vida no sistema solar, a complexidade das espécies a partir de determinadas condições e as estratégias traçadas pelos indivíduos para a sua preservação no meio. A análise apontou que 7 das 15 publicações exploram as questões da vida articulando-a aos mecanismos que as espécies se valem para sustentar sua existência, em uma abordagem que contempla

desde a dependência estabelecida com a molécula de oxigênio, até a superação de pressões ambientais como a desidratação por um longo período e os riscos oferecidos por potenciais predadores. Um desses textos também inclui as controvérsias envolvidas pelas tentativas dos cientistas em precisar a condição de vida por um organismo.

Ao direcionar o olhar para as aproximações firmadas pelos textos com os conceitos da Biologia, da Física e da Química, fica evidente a multiplicidade de discussões que a temática vida possibilita. Na concepção da Biologia, foi perceptível que determinados assuntos prevaleceram nas abordagens de vida. A título de exemplo, o campo da Biologia Celular despontou como a área na qual os artigos exploraram com maior frequência seus conceitos. Nele, observam-se discussões relacionadas ao papel dos genes e das enzimas no controle do relógio biológico celular (A7/C3), à importância das membranas celulares no isolamento de moléculas vitais para o organismo (A1/C1) e ainda às possíveis lesões desencadeadas nas células pela exposição aos elementos radioativos como o Césio 137 (A11/C4). A Ecologia se destacou também nos tratamentos de vida ao problematizar conceitos como a brusca redução da diversidade de insetos em decorrência das alterações climáticas (A9/C4) e as relações ecológicas interespecíficas de competição e predação, estabelecidas entre os exemplares de Jubarte e as Orcas (A8/C3). Por fim, os artigos também se aproximaram dos temas Origem da vida e sua trajetória na Terra ao abordarem ideias propostas nas hipóteses heterotrófica e autotrófica, como a identificação de bactérias quimiossintetizantes em rochas no Canadá (A12/C5), até a diversificação da vida Eucarionte a partir de eventos específicos do Ordoviciano (A13/C5).

Já na perspectiva da Física, a área da Termodinâmica revelou-se como o campo no qual as questões de vida mais foram problematizadas. A própria auto-organização dos sistemas, em meio à desafiadora entropia, foi explorada articulando-a à capacidade dos tardígrados em resistir aos elevados níveis de radiação cósmica, por meio de um estado latente de sobrevivência (A6/C3). Outros conceitos como o efeito estufa e o aquecimento global são relacionados às implicações sociais por eles desencadeadas, exemplificadas pelos impactos gerados na produção de alimentos (A9/C4). A ondulatória também se aproxima das discussões de vida ao tratar das estratégias de sobrevivência firmadas entre mãe e prole da espécie Jubarte, cuja variação provocada na frequência e no comprimento das suas ondas sonoras de comunicação, acabam por reduzir suas chances de predação (A8/C3). Os conceitos de força gravitacional e campo magnético ainda são empregados para a compreensão da colisão de determinados meteoros com a superfície terrestre, na hipótese intitulada Grande Evento da Biodiversificação do Ordoviciano (Gobe) (A13/C5).

Os conceitos da Química são também abordados por meio de três grandes temas: origem da vida, sinalização de vida e acidentes nucleares. No primeiro, a identificação de compostos específicos como o nitrogênio é utilizado como indício para a sinalização de formas possíveis de vida em uma Estrela Anã do Sistema Solar (A2/C1). Outras discussões como o método de datação de rochas é explorado como estratégia para o reconhecimento de fósseis pertencentes a uma espécie de bactéria, sugerida como o primeiro habitante do Planeta Terra (A12/C5). Acidentes com elementos radioativos como o ocorrido em Goiânia na década de 80, ainda são problematizados pelos textos, articulando a abordagem

com conceitos como o núcleo instável desses compostos e as lesões celulares por eles provocadas (A11/C4).

No estudo das categorias e das suas respectivas publicações, C3 e C4 despontaram como as mais relevantes quando se objetiva aulas mais críticas e complexas. Se a pertinência da alfabetização científica, por meio das Revistas e Jornais de grande circulação, revela-se primordial para o desenvolvimento da criticidade do educando, um dos caminhos para alcançar essa pretensão se materializa na contextualização de temas controversos. A amplitude desses assuntos contempla naturalmente a complexidade e a interdisciplinaridade em suas propostas, circunstâncias que são priorizadas nas discussões de C3 e C4. Especificamente, C3 assegura sua significância ao organizar artigos que exploram, concomitantemente, os mecanismos de adaptação dos Tardígrados e o Relógio Biológico Celular (Biologia Celular) (A6/C3 e A7/C3) e a Comunicação entre Cetáceos (Ecologia) (A8/C3), articulados às áreas da Termodinâmica (A6/C3) e Ondulatória (A8/C3) na Física e à da Química Orgânica (A7/C3) na Química. Já C4, destaca sua interdisciplinaridade e complexidade ao reunir textos que abordam os assuntos como a Perda de Biodiversidade (Ecologia) (A9/C4) e Mutações Nocivas (Biologia Celular) (A11/C4), relacionados às Alterações Climáticas (Termodinâmica) em Física (A9/C4 e A10/C4) e aos Acidentes Nucleares na Química (A11/C4).

A partir das aproximações estabelecidas pela Biologia, Física e Química nas reportagens sobre a vida, organizou-se os conceitos científicos escolares em duas estruturas, apresentadas nas Figuras 1 e 2. Essas estruturas são apenas exemplares e, por isso, tomou-se como referências C3 e C5. Essa sistematização pretende ampliar o panorama de escolhas do docente de forma a dar-lhe mais autonomia, considerando, por exemplo, as especificidades da turma e a contextualização dos conhecimentos escolares.



Figura 1 – Os conceitos científicos escolares em C3.



Figura 2 - Os conceitos científicos escolares em C4.

As Figuras 1 e 2 sinalizam que a intersecção entre as áreas do Ensino de Ciências torna-se possível a partir de determinadas discussões de vida, inerentes à C3 e C4 e contempladas nas revistas e jornais brasileiros. Ao mesmo tempo, a abordagem complexa e plural desses conceitos, exemplificados pela Termodinâmica (Física, Biologia Celular e Química Orgânica, perpassa por propostas que incorporem as problemáticas na perspectiva da CTS, confrontando as particularidades das três áreas com a realidade na qual o discente se encontra imerso. As circunstâncias tendem a direcionar o educando a um posicionamento mais consciente e crítico, a partir do momento em que possibilita distanciar compreensões que reduzem o entendimento da vida a um conjunto de propriedades pré-estabelecidas. Ao incorporar saberes originários de campos distintos do conhecimento, concede-se ao estudante a chance de reconhecer nos sistemas vivos, a multiplicidade dos seus mecanismos que coexiste e depende de um fluxo de energia externo, que também se revela incerto, ao mesmo tempo. Propicia-se, nessa lógica, reestabelecer as conexões perdidas do conhecimento plural, mutilado pela educação multidisciplinar, possibilitando assim a complexificação do conhecimento científico escolar. A reorganização dos seus saberes e das suas antigas posições, por parte do discente, revela-se uma medida imprescindível para o desenvolvimento do seu pensamento crítico. Portanto, isso só se torna factível quando se converge as múltiplas esferas do conhecimento para explorar as questões envolvendo vida.

É nessa reflexão que o Estudo aponta a forma como as discussões do assunto são incorporadas pelos meios digitais de comunicação, apontando caminhos capazes de aproximar a temática da realidade do educando. Contempla-se, nessa intenção, sua criticidade na medida em que se possibilita o desenvolvimento de aulas mais complexas e numa perspectiva que privilegie aspectos CTS.

Referências Bibliográficas

- Auler, D.; Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para q uê? Ensaio: pesquisa em educação em ciências, 3 (1, 105-115.
- Chassot, A. (2003). Scientific literacy: a possibility for social inclusion. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, (22: 89-100.
- Freire, P. (1987). Pedagogia do oprimido. (17ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- García, J. E. (1998). Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares. Espanha: Díada Editora S. L.
- Lorenzetti, L.; Delizoicov, D. (2001). Alfabetização no contexto das Séries Iniciais. Ensaio Pesquisa em educação em Ciências – 3 (1. Junho.
- Moraes, R.; Galiuzzi, M. C. (2007). Análise Textual Discursiva. Ijuí: Editora Unijuí