

A metodologia *Inquiry* no Ensino de Biologia: personalização e ludicidade

Adeilson Batista Lins¹

Resumo: O ensino de Biologia e Ciências tem na investigação científica o conjunto de características que o identificam dentre as demais áreas do saber. Nesse universo, buscou-se implementar a eficácia da metodologia *inquiry* (*Inquiry Based Learning*) por meio da implementação de um Estudo Dirigido Investigativo, utilizando a construção de um jogo de tabuleiro em quatro turmas do Ensino Médio de uma Escola Estadual de São Bernardo do Campo – SP. A validação dos dados coletados foi aferida via metodologia mista, com respaldo na pesquisa-ação, círculo hermenêutico-dialético, análise hermenêutico-dialética e Análise Estatística Implicativa. A agregação dialética e a interdependência dos indicadores de percurso revelaram hibridação satisfatória entre as modalidades de ensino-aprendizagem, antes restritas andragogia. Os índices de similaridade para os indicadores de percurso transpareceram a adoção do currículo em espiral, bem como de metodologias ativas, com vistas ao uso de dispositivos móveis.

Palavras-chave: investigação, aprendizagem, jogo.

1 Mestrando em Ensino de Biologia (ProfBio) da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, adeilins@yahoo.com.br;

Introdução

A natureza do ensino de Ciências e Biologia é essencialmente investigativa, reflexiva, experimental e deliberativa, praticada de outro modo é reducionista, contribuindo apenas para modelos descontextualizados e pouco atrativos. Pensar e fazer ciência são ações a serem compreendidas através de diferentes contextos. No universo escolar, a Ciência se faz presente como produto de transposição didática em constante frequência, ora prevalecendo a formalidade do ensino demonstrativo, ora implementando a instrumentalização intuitivo-demonstrativa. Talvez sejam esses os motivos desencadeadores de desinteresse (POZO; CRESPO, 2009; BIZZO; CALDEIRA, 2009) responsáveis por suscitar compromissos quanto à con(ciência) (CANIATO, 1992) na educação brasileira.

É, portanto, sob essa tênue perspectiva do pedagogismo pós-moderno, no bojo da necessidade de aprender para dar sentido e atribuir valorização, que se ascende a indagação sobre como estimular a comunidade escolar a pensar reflexiva e criticamente, consoante sua plenitude de ser para transformar realidades (DIAS et al., 2014, p. 494).

Assim sendo, buscou-se implementar aulas investigativas com a adoção do Estudo Dirigido Investigativo (EDI) lúdico, a fim de construir conceitos relacionados à mutação induzida por antibióticos no microbioma.

Metodologia

O instrumento de aprendizagem (EDI) lúdica foi desenvolvido na perspectiva das teorias construtivistas da significação representacional, conceitual, proposicional e emocional. Foi aplicado em um bimestre de Biologia do Ensino Médio (1º, 2º e 3º), num total de quatro classes de uma Escola Pública Estadual de São Bernardo do Campo – SP. O número de participantes correspondeu a 118 participantes.

Foram selecionadas competências e habilidades requeridas pela BNCC, a MAP-SP e a MRA – SARESP, tendo como suporte parâmetros de biologia celular a serem transpostos e ressignificados pela ação investigativa dos participantes (BRASIL, 2018; SÃO PAULO, 2009; 2016).

Os dados foram analisados via metodologia mista. A análise qualitativa teve o emprego do ciclo de pesquisa-ação (FERRANCE, 2000), com a confecção de um jogo de tabuleiro envolvendo a temática 'Resistência de bactérias aos antibióticos', bem como a construção hierarquizada de conceitos subordinados, sobreordenados e combinatórios. Além disso, fez-se a sugestão da

psicogênese do método 'inquiry' em quatro níveis: pré-científico, científico-ingênuo, científico-investigativo e investigativo.

Foi utilizada a Análise Estatística Implicativa (ASI), com suporte do *software* CHIC® versão 7.0 para verificação da coesão entre os conceitos. Para gerar a árvore hierárquica de similaridade utilizou-se a Lei de Poisson, com valor de busca igual a 90 e limiar de equivalência igual a 80. Os valores de confiança estimados foram maiores ou iguais a 0,50 (COUTURIER; BODIN; GRAS, 2004).

Resultados e Discussão

A confecção do jogo da resistência foi idealizada conforme o modelo de tabuleiro, com relevo em forma de caixa e peças acondicionadas em seu interior. Primou-se pelo baixo custo e acessibilidade facilitada, uma vez que os materiais podem ser adquiridos por qualquer pessoa.

A problematização para o 'Jogo da Resistência' se pautou em solucionar a indagação: Por que, mesmo usando antibiótico, algumas bactérias não morrem e deixam descendentes também com essa capacidade?

A princípio, o jogo foi desenvolvido com caráter de exercício, com regras a serem seguidas e resultados a serem registrados em tabelas e gráficos. À medida que a sequência foi sendo utilizada (FERRANCE, 2000), a percepção dos participantes ajudou a moldar novas estratégias e configurações para as regras. A partir do quarto ciclo investigativo, o jogo teve como proposta o uso de 15 botões amarelos e azuis, e não mais 20. A cada fase, os botões dispostos no tabuleiro deveriam obedecer à lógica matemática de três ataques com retirada de 6 botões em cada grupo de cor, e duas defesas, com reposição de 2 amarelos para cada um que tivesse sobrado e apenas 1 azul para cada outro azul que tinha restado. Assim, os participantes deduziram a fórmula matemática $x-6 \cdot 2=z$, para os azuis, e $x-6 \cdot 3=$, para os amarelos. Ao invés de apenas seguirem os resultados lógicos e sua tomada de análise em tabelas e gráficos, o interesse coletivo ajudou a criar novos elementos desafiadores: dado de regras (com seis condições para ganho e perda de botões, assim como perda da vez de jogar e a troca de equipes por cores de botões), a ser utilizado antes de cada fase e após os primeiros resultados.

Ao longo das fases investigativas, o acompanhamento dos minigrupos por sala foi necessário para permitir a evolução da zona de desenvolvimento real e potencial (CALDEIRA, 2009), bem como a combinação de conceitos numa trama de subordinação e sobreordenação em diferentes graus de inclusividade (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Os conceitos sobreordenados podem facilitar a retenção da aprendizagem que se deseja, em face da assimilação (RONCA, 1994, p. 92). Isso requer o que se denomina de estabilidade cognitiva, que é conferida pela sobreordenação em níveis de inclusividade. “O estabelecimento de uma rede de conceitos interligados e com níveis de inclusividade diferenciados aumenta a resistência ao esquecimento” (ibidem, 1994, p.93).

Aulas lúdicas ou práticas educativas lúdicas agregam objetos (brinquedos), ações (brincadeiras) e sistematizações das regras e, ou adequações (jogos). O jogo de tabuleiro é exemplo cabível a essa união entre *inquiry*, cognição, desenvolvimento, socialização e implementação do lúdico como ferramenta de construção e reconstrução do método científico. Valendo-se da resolução de problemas, o esforço físico é mínimo em contraste com o mental (PARLETT, 1999), pois, o jogo de tabuleiro fornece as mesmas condições aos seus participantes (HOFER, 2003). Entretanto, dada a grande quantidade de pesquisas sobre a aplicação de recursos lúdicos “[...] o jogo é uma atividade de vanguarda para o desenvolvimento de indivíduos, não pelo caráter espontâneo que tem, mas sim pela duplicidade entre o jogo e as regras” (VYGOTSKY, 2008).

Considerações finais

O emprego de procedimentos lúdicos, em associação com o método *inquiry*, foi promissor para o desenvolvimento do percurso investigativo, permitindo a ressignificação dos papéis entre pesquisador e participantes. Além de ter contribuído para a avaliação do protótipo Jogo da Resistência, ajudou a cunhar um novo instrumento de análise qualitativa, por meio da psicogênese do letramento científico. A hibridação das metodologias propostas contribuiu para a crítica pedagógica à eficácia do currículo de Ciências e Biologia, tomado em sua essência, bem como, no contexto de competências e habilidades.

Referências

AUSUBEL, D. P. **A Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo, Moraes, 1982.

BIZZO, N.; PELLEGRINI, G. **Os Jovens e a Ciência**. Curitiba: CRV, 2013.

BRASIL. Ministérios da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018.

CALDEIRA, A.M.A. (org.) **Ensino de ciências e matemática, II: temas sobre a formação de conceitos** [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

CANIATO, R. **(Com/Cons) Ciência na Educação**. São Paulo: Papirus, 1992.

COUTURIER, R.; BODIN, A.; GRAS, R.A. **A classificação hierárquica implicativa e coesiva. Manual Curso CHIC versão 2.3**. 2004. Disponível em: < http://math.unipa.it/~grim/asi/asi_03_gras_bodin_cout.pdf>. Acesso em 13 dez. 2018.

DIAS, M.S.L.; KAFROUNI, R.; BALTAZAR, C.S.; STOCKI, J. A formação dos conceitos em Vigotski: replicando um experimento. Revista da Associação Brasileira de **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, V. 8, n.3, 493-500, 2014.

FERRANCE, E. **Themes in education: Action research**. Brown University: Educational Alliance, 2000.

HOFER, M.K. **The games we played - The golden age of board and table games**. 2003. Nova Iorque: Princeton Architectural Press, 2003.

PARLETT, D. **The oxford history of board games**. Oxford: Oxford University Press, 1999.

POZO, J.I.; CRESPO, M.A.G. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Artmed: São Paulo, 2009.

RONCA, A.C.C. **Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel**. Temas em Psicologia, Ribeirão Preto, V. 2, n. 3, p.91-95, dez. 1994.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Matrizes de referência para a avaliação. Documento básico. SARESP. Ensino Fundamental e Médio**. São Paulo: SEE, 2009.

_____. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. **Matriz de avaliação processual: biologia, física e química, ciências da natureza; encarte do professor**. São Paulo: SEE, 2016.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e linguagem**. Lisboa: Relógio D'Água, 2008.