

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA ATRAVÉS DE JOGOS PEDAGÓGICOS NO ENSINO DE GENÉTICA

Autor: Marinaldo Magalhães Dantas; Orientadora: Prof^a Dr^a. Karla Patrícia de Oliveira Luna

Universidade Estadual da Paraíba; mecmat@uepb.edu.br

RESUMO

Uma das maiores dificuldades de aprendizagem em genética está relacionada aos conteúdos de interação e ligação gênica, principalmente devido ao elevado grau da abstração dos referidos conteúdos. Assim, o uso de jogos pedagógicos seria um fator auxiliador do professor na aprendizagem significativa de conteúdos de genética. A aprendizagem significativa comunga com o uso do jogo pedagógico, porque se trata de um fator auxiliador do professor na complementação do conhecimento. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a utilização de dois jogos pedagógicos na aprendizagem significativa dos conteúdos de interação e ligação gênica na terceira série do ensino médio em duas escolas no Município de Patos-Pb, Brasil. Essa é uma pesquisa explicativa com estudo de caso e abordagem qualitativa, contendo questionário semiestruturado de análise pré e pós-teste, utilizando escala psicométrica do tipo Likert. Os resultados psicométricos demonstraram neutralidade significativa e baixa melhoria da aprendizagem conceitual dos conteúdos interação e ligação gênica dos jogos pedagógicos aplicados. Logo, concluiu-se que, se jogos pedagógicos não forem bem planejados, tornam-se apenas jogos, não podendo ser usados como ferramenta educacional complementar à didática do professor em sala de aula.

PALAVRAS-CHAVE: Jogo Pedagógico, Aprendizagem Significativa, Ensino de Biologia

INTRODUÇÃO

Estudos realizados por Kovaleski e Araújo (2013) confirmam que a genética é vista pelos alunos como um assunto bastante abstrato e difícil de compreender, assim, os professores enfrentam inúmeros problemas ao buscar ensiná-la. Carboni e Soares (2001) destacam que os educandos consideram a genética um dos conteúdos mais difíceis de Biologia, já que para compreendê-la devem ser capazes de relacionar conhecimentos de outras áreas, tais como citologia e biologia molecular, com os conteúdos apresentados na genética. Para muitos professores, a genética é um assunto relativamente novo, pouco discutido em sua formação acadêmica, por isso seu ensino vem sendo feito de maneira superficial nas escolas Moreira e Silva (2001).

O maior problema é identificar no ensino de Biologia o modo de privilegiar o estudo de conceitos, de métodos científicos e de hipóteses. Essa prática é comumente considerada descontextualizada e desmotivadora pelo aluno, gerando a necessidade de novos

encaminhamentos metodológicos pelo professor Moreira e Silva (2001).

Configurando um modelo simultaneamente de pensar e de fazer, de refletir e de agir e de ensinar e aprender a ensinar, a perspectiva de Perrenoud (2000) exige que os professores sejam capazes de desenvolver, em primeiro lugar, uma sólida base de conhecimento sobre o conteúdo que ensinam, os objetivos que perseguem, os alunos a que ensinam e o contexto no qual o ensino vai ter lugar.

Para Zuanon (2010), a construção do conhecimento na sala de aula utiliza-se, de modo geral, a memória visual e auditiva e, em menor escala, ferramentas alternativas de trabalho, como o uso de experiências concretas. Neste contexto, o ensino por meio de jogos possibilita a criação de um ambiente motivador que é necessário para a maximização de potenciais, o que facilita a dinâmica do processamento cognitivo de informações. Isto implica ainda na criação de um espaço pedagógico que favoreça a construção contínua de processos internos simples de estruturação de realidades.

Kishimoto (2011) afirma que no campo educacional, há uma busca por conciliar a liberdade dos jogos com a orientação própria dos processos educativos, embora pareça contraditória a junção de dois elementos distintos como o jogo e a educação. Vários autores, entre eles, Brougère (2013) e Huizinga (2015), buscam conciliar a ação de educar com a necessidade que a criança e o adolescente tem de jogar. A partir dessa união surgiu o jogo educativo como meio de instrução, no qual, ao mesmo tempo em que tem um fim em si mesmo, também se torna um recurso para auxiliar o professor no processo de ensino.

Conforme destaca Brougère (2013), surge uma nova proposta de educação na qual se estabelece uma relação entre o jogo pedagógico e a educação marcada por três principais pontos de vista ao longo das transformações da sociedade, ao mencionar o ponto de vista Aristotélico, sendo esta, a primeira forma de olhar o jogo. Em segundo, o jogo como dispositivo pedagógico, no qual o interesse que a criança manifesta pelo jogo deve ser utilizado para ensinar. E o terceiro, que é o jogo como uma atividade que permite ao pedagogo e ao educador observar e compreender a personalidade da criança e do adolescente e adaptá-los ao ensino.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), devem ser favorecidas as estratégias de ensino que proporcionem aos alunos melhor compreensão dos objetivos de seus estudos, permitindo, ainda, que participem do processo de elaboração de recursos didáticos. O

jogo pedagógico oportuniza alunos externarem suas ideias e experiências, testando modelos explicativos próprios, oferece-lhes a possibilidade de organização e aplicação dos conhecimentos adquiridos. Esse processo possibilita que a construção e a reconstrução de novos conhecimentos sejam realizadas em um patamar de igualdade entre os alunos e o professor, fazendo com que ambos alcancem *aprendizagens significativas*. Dessa forma, os alunos são motivados e valorizados, como sujeitos participantes do processo de ensino-aprendizagem.

Para o docente realizar um bom jogo pedagógico, deve planejar ações provocativas não apenas depois, mas também antes do desenvolvimento de uma unidade temática, a fim de levantar questões e orientar o aprendizado dos alunos. É necessário entender que a riqueza de uma atividade prática, reside mais na possibilidade de gerar questionamentos nos alunos do que na de desenvolver habilidades técnicas específicas (Krasilchik, 2011).

Teixeira (1995) afirma que o lúdico favorece a motivação intrínseca e o desenvolvimento do educando, além de ser uma estratégia salutar quando utilizada como estímulo na construção do conhecimento humano. Também favorece a imaginação e o simbolismo como criação de significados que facilitam a aprendizagem no aluno. Com base na proposição de autores tais como, Teixeira (1995), Huizinga (2015), Kishimoto (2011), estabelece-se esta investigação que situou os jogos pedagógicos de Interação e Ligação Gênica na educação como uma estratégia instrucional a aprendizagem significativa no adolescente.

A escala Likert é um tipo de escala de resposta psicométrica usada comumente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado na escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com a afirmação na qual as opções de respostas variam em número de um a cinco ou mais. (LIKERT, 1932, *apud* BORGES et al, 2011)

Este artigo objetiva relatar os resultados de uma pesquisa que utilizou jogos pedagógicos referentes ao conteúdo de genética, para realizar uma análise das atividades lúdicas voltadas para a compreensão dos conceitos gênicos de interação e ligação gênica aplicada ao ensino médio, nas escolas Auzanir Lacerda e GEO-Patos no município de Patos-PB, BRASIL. Para aferir a eficiência do jogo pedagógico no processo de aprendizagem, adotou-se a escala psicométrica tipo Likert.

METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa explicativa com estudo de caso e abordagem qualitativa, embora haja a utilização de parâmetros estatísticos. Trata-se de uma pesquisa piloto para orientação da criação de dissertação no Curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba.

A pesquisa foi realizada em duas turmas de terceiros anos do ensino médio, uma na Escola Estadual Auzanir Lacerda (com a participação de 18 alunos) e a outra na Escola Particular GEO (com a participação de 34 alunos), ambas sediadas na Sexta Região de Ensino do município de Patos-PB, BRASIL. Após as aulas teóricas e após a prática lúdica dos conteúdos interação e ligação gênica ministrados pelos professores das referidas escolas, foi aplicado questionário constituído por 15 questões objetivas (escala tipo Likert), sendo 7 questões de Interação Gênica e 8 questões de ligação gênica.

Foram utilizados dois jogos pedagógicos, um associado ao conteúdo de interação gênica (Dominó Gênico: interagindo para compreender – adaptado da Revista Genética na Escola, volume 9, nº 1 de 2014, páginas 30-37) e outro com o conteúdo de ligação gênica (a interação gênica, adaptado da Revista Genética na Escola, volume 8, nº 2 de 2013, páginas 132-134).

O **Dominó gênico** é um jogo didático que ilustra de modo lúdico a interação gênica na expressão de características fenotípicas, como no caso da crista de galinhas. Nesse caso, pode-se observar a relação entre o fenótipo (tipos de crista de galinhas: noz, ervilha, rosa e simples) e os genótipos (combinação de letras), sendo que **R** e **E** simbolizam alelos dominantes, enquanto **r** e **e** simbolizam alelos recessivos.

Este jogo é composto de 32 peças, sendo que a face superior da cada peça é dividida ao meio (similar a uma peça de dominó) sendo representado em cada uma destas partes um fenótipo e um genótipo. Para jogar, deve-se colocar uma de suas peças na mesa em uma das extremidades abertas, de forma que as cores dos círculos da peça da extremidade aberta e daquela a ser colocada sejam idênticas: amarelo-amarelo, vermelho-vermelho, verde-verde e azul-azul. Durante as jogadas, você deverá preencher uma planilha de apoio de modo a associar os diferentes tipos de crista de galinhas aos seus respectivos genótipos.

A partida termina quando todas as peças forem dispostas na mesa, sendo que será considerado ganhador aquele que conseguir elucidar, com clareza, qual o mecanismo de interação gênica em questão.

Para trabalhar o conteúdo de ligação gênica, foi utilizado o jogo de carta “**Tá ligado?**”, adaptado da Revista Genética na Escola, volume 8, nº 2 de 2013, páginas 132-145. Nos casos apresentados na atividade “Tá ligado?” (Figura 02), o desafio é descobrir, por meio da análise das proporções obtidas nos cruzamento-teste, se os genes para duas características investigadas estão ou não ligados. Nessa atividade os alunos são expostos aos estudos de casos que envolvem plantas, animais e seres humanos.

O jogo “Tá ligado?” é constituído por 10 casos que envolvem ou não ligação gênica. Para cada caso existem 10 pistas que serão lidas gradualmente, para que os grupos cheguem a uma resposta. Os cartões estão divididos em casos referentes a plantas, animais e humanos. Para iniciar o jogo, a sala deverá ser dividida em dois ou mais grupos e o professor deverá assumir o papel de juiz das partidas. Após a formação dos grupos, as regras devem ser lidas e cada grupo deve eleger um porta-voz.

A cada rodada um envelope colorido ou numerado contendo os casos devem ser sorteado pelo juiz. O mesmo deverá ler em voz alta o caso sorteado e suas respectivas pistas, de acordo com as solicitações dos grupos, os quais tentarão solucionar o mesmo problema. A rodada tem início após a leitura do problema sorteado. Será declarado vencedor o grupo que ao final das rodadas jogadas tiver mais pontos.

Utilizou-se para coletar dados, um questionário pré-teste e pós-teste, constituído por 15 questões fechadas (escala tipo Likert), sendo 7 questões de interação gênica e 8 de ligação gênica. O referido questionário, fundamentado na escala desenvolvida por Rensis Likert em 1932, atende a cinco possibilidades de respostas com afirmações corretas e erradas. Para as afirmações corretas são elas: 5 – concordo plenamente, 4 – concordo parcialmente, 3 – não concordo nem discordo, 2 – discordo parcialmente, 1 – discordo totalmente, e para as afirmações erradas temos: 1 – concordo plenamente, 2 – concordo parcialmente, 3 – não concordo nem discordo, 4 – discordo parcialmente, 5 – discordo totalmente.

Os alunos foram informados que deveriam responder discordo totalmente ou concordo plenamente somente se tivessem certeza de que a resposta estaria errada ou correta, respectivamente. Em caso do estudante acreditar que a resposta está correta ou errada, mas

não tem certeza, deverá responder, não concordo nem discordo.

De acordo com Ferrai e Tarumoto (2009, p.45) “as afirmações devem ser classificadas em favoráveis e desfavoráveis e para cada afirmação deverão ser atribuídos graus de favorecimento e desfavorecimento”. São consideradas favoráveis as respostas obtidas entre os valores 4 e 5, pois estes valores indicam a resposta correta à questão; as respostas com valor três são consideradas neutras no pré-teste, onde considera-se normal que o estudante não tenha opinião sobre o assunto e, desfavoráveis no pós-teste, pois o estudante já teve contato com o conteúdo, então, acredita-se que este deva ter uma opinião sobre o mesmo. As respostas com valores 1 e 2 são consideradas desfavoráveis, pois indicam a resposta errada para a questão avaliada.

Para Maroco e Garcia-Marques (2006), o índice α estima a homogeneidade com que os itens contribuem para a soma não ponderada do instrumento, variando numa escala de 0 a 1. Esta propriedade é conhecida por consistência interna da escala, e assim, o α pode ser interpretado como coeficiente médio de todas as estimativas de consistência interna que se obteriam se todas as divisões possíveis da escala fossem feitas. Quanto mais elevadas forem as covariâncias (ou correlações entre os itens), maior é a homogeneidade dos itens e maior é a consistência com que medem a mesma dimensão ou construto teórico. A tabela 1 exemplifica o grau de confiabilidade do α de Cronbach.

Tabela 1 - Escala de confiabilidade para o alfa de Cronbach.

Valor de α	Confiabilidade
$\alpha \leq 0,30$	Muito baixa
$0,30 < \alpha \leq 0,60$	Baixa
$0,60 < \alpha \leq 0,75$	Moderada
$0,75 < \alpha \leq 0,90$	Alta
$\alpha > 0,90$	Muito alta

Fonte: Freitas e Rodrigues (2005)

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para análise da consistência interna do questionário foi utilizado o Coeficiente de Cronbach (α). Sendo esta estatística mais usada para medir a confiabilidade de um questionário. Optou-se por seguir as orientações de confiabilidade de Nunnally (1994), que considera um alfa de Cronbach aceitável quando está acima de 0,7.

Como foi mencionado na metodologia, o intuito do índice do alfa de Cronbach é a

medida da confiabilidade do instrumento de coleta de dados. Para os dados gerais obteve-se no pré-teste 0,464 e como alfa de Cronbach geral para o pós-teste obteve-se o índice de 0,360. Com estes dados verifica-se que o questionário utilizado apresenta um Índice que vai de baixo a muito baixo. Então para os parâmetros estabelecidos por Nunnally (1994) o alfa de Cronbach torna-se inaceitável para os dados coletados.

Observando-se a tabela 02 abaixo, o coeficiente de Cronbach continua inaceitável para os padrões de Nunnally (1994):

Tabela 2: Apresenta a comparação entre os coeficientes do alfa de Cronbach dos grupos de questões dos questionários pré-teste e pós-teste. Turmas do 3º A (Auzanir) e B (GEO).

Grupo de questões	α de Cronbach pré-teste	α de Cronbach pós-teste
Interação gênica	0,359	0,366
Ligação gênica	0,499	0,247

Quando comparados os coeficientes de Cronbach para os grupos de perguntas dos questionários pré-teste e pós-teste separadamente, ainda é notória a refutação dos coeficientes, havendo apenas uma insuficiente melhora referente ao conteúdo de interação gênica, apresentando uma diferença de 0,007 entre o pré-teste e pós-teste.

Prováveis explicações para viés altos e inesperados pode consistir em diversos fatores. Entre esses fatores pode-se citar o curto espaço de tempo que houve para a aplicabilidade dos dois jogos pedagógicos, apenas 5 horas/aulas (5 aulas). Seriam necessários 3 semanas (9 horas/aulas) para uma eficiente aplicabilidade dos jogos, e com isso, o aluno teria provavelmente desenvolvido uma percepção da importância do jogo para uma sólida aprendizagem significativa dos conteúdos de interação e ligação gênica. Não houve, em nenhuma das Escolas, um período de pausa entre a aplicação de um jogo pedagógico e outro. A disponibilidade de tempo dado pela gestão das Escolas foi bastante curta.

Outro fator importante foi a pequena amostra populacional que participou da pesquisa, apenas 52 participantes. Para Barbetta (2002), uma população de 180 indivíduos (quantidade geral de alunos das 3ª Séries das duas Escolas), e considerando um erro amostral de 5% (0,05), o tamanho da população amostra simples, deveria ser constituído de no mínimo 124 indivíduos.

CONCLUSÕES:

Ao trabalhar com a metodologia de jogos pedagógicos, antes de tudo é importante

gastar tempo perguntando-se: em que medida esta atividade ajuda meus alunos a entender determinado tema e/ou conceitos? Como posso instigar a criatividade deles com esta atividade lúdica? Em que medida a atividade lúdica proposta pode estimulá-los a formular questões? E se o jogo pedagógico não conseguir relacionar as dimensões lúdica e educativa, equilibrando-as, torna-se apenas jogo, ou apenas ensino.

Como citado nos resultados, vários fatores podem ter contribuído negativamente na aplicação dos jogos pedagógicos (Dominó gênico e “Tá ligado?”) para melhoria da aprendizagem significativa. Porém, um fator foi preponderante para tal – o tempo. A condição temporal para a aplicabilidade dos jogos pedagógicos propostos foi muito curta. Esse é um fato que provavelmente prejudicou o entendimento dos alunos com relação à ideia central de aprender cientificamente brincando. Não houve intervalo de tempo entre a aplicação de um jogo e outro. Isso pode levar a um fatídico desgaste de atenção e concentração racional durante os jogos pedagógicos.

REFERÊNCIAS:

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**, Cap. 3. Editora UFSC, 5ª Edição, 2002.

BORGES, Maria dos A. C. Silva. BORGES, Aurélio Ferreira. REZENDE, José Luiz Pereira de. BORGES, Luiz Antônio Coimbra. BORÉM, Rosângela Alves Tristão. Adaptação e Validação do Questionário quanto a formação Ambiental. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. PPGE/ FURG-RS. Volume 26, janeiro a junho de 2011. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/remea/article/viewFile/3344/2000>>. Acesso em: 17 de nov. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio – ciência da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.

BROUGÈRE, G. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artmed, 2013. 218p.

CARBONI, P. B. SOARES, M. A. M. *A genética molecular no ensino médio*. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_patricia_berticelli_carboni.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2012.

CERQUEIRA, B.R.S., SOBRINHO, I.S.J. e PERIPATO, A.C. **“Tá ligado?”: uma forma**

lúdica de aprender ligação gênica. Revista Genética na Escola. São Paulo, 2013, V.8, nº 2, p.132-145.

FERRAI, Natália. TARUMOTO, Mário Hissamitsu. Aplicação de Técnica de Análise Estatística Quantitativa e Qualitativa a dados de pesquisa de Mercado. Anais do XXI Congresso de Iniciação Científica da UNESP. 2009. Disponível em: <http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_35290681876.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2016.

FREITAS, A. L. P.; RODRIGUES, S. G. A avaliação da confiabilidade de questionário: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12., 2005, Bauru. Anais... Bauru: UNESP, 2005. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/Ebook/E-book%202009/2009%20-20PERIODICO/18.pdf>. Acesso em 02 de dez. 2016.

HUIZINGA, J. **Homo ludens.** São Paulo: Ed. Perspectiva S.A.,2015, 230p.

KISHIMOTO, T.L.Org. **O brincar e suas teorias.** São Paulo: Cengage Learning, 2011. 176p.

KOVALESKI, A. B.; ARAÚJO, M. C. P. de. A história da ciência e a bioética no ensino de genética. Genética na Escola. v.8, n.2, 2013.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 4ª Ed., 2011, 199p.

LEITE, L.M., FERRO, A.R., SAMPAIO, L.F. e CAPARROZ, R. **Dominó gênico: interagindo para compreender a interação gênica.** Revista Genética na Escola. São Paulo,2014, V.9, nº 1, p.30-37.

MAROCO. João, GARCIA-MARQUES. Teresa. **Qual a fiabilidade do Alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?** Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Portugal, I.S.P.A. 2006. Disponível em: <<http://repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/133/1/LP%204%281%29%20-%2065-90.pdf>>. Acesso em: 02 dez. 2016.

MOREIRA, M. C. A. SILVA, E. P. Concepções prévias: uma revisão de alguns resultados sobre Genética e Evolução. In: ENCONTRO REGIONAL DE BIOLOGIA, 1., 2001, Niterói. *Anais.* Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2001. p. 490-504.

NUNNALLY, J. C., & BERNSTEIN, I. H. **Psychometric theory.** New York: McGraw-Hill,

3rd ed. 1994.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 192 p.

TEIXEIRA, C.E.J. **A ludicidade na escola**. São Paulo: Loyola, 1995

ZUANON, A.C.A. *et al.* **Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente**. R.B.C.E.T. São Paulo, 2010, V.3, nº 3, p.49-59. Disponível em <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/renbio-9/pdfs/2816.pdf>. Acesso em 20 de novembro de 2016.