

NUVEM GENÉTICA: UMA VIAGEM PELAS PALAVRAS DA HEREDITARIEDADE¹

GENETIC CLOUD: A JOURNEY THROUGH THE WORDS OF HEREDITY

NUBE GENÉTICA: UN VIAJE POR LAS PALABRAS DE LA HERENCIA

Diana Ferreira Borges Barroso²

Ana Beatriz de Sousa Roque³

Lya Costa de Oliveira⁴

Edilson Barros Paz⁵

Hermeson Cassiano de Oliveira⁶

RESUMO: No cenário educacional, o ensino contemporâneo é um campo de estudo em constante evolução, impulsionado pela interseção entre teorias pedagógicas avançadas e as demandas complexas da sociedade moderna. Neste sentido, a aprendizagem significativa surge como uma perspectiva que vai além da simples memorização, enfatizando a compreensão profunda e a aplicação prática do conhecimento. O presente trabalho teve como objetivo examinar a eficácia da abordagem pedagógica com uso de nuvem de palavras no ensino de conteúdos de genética no ensino médio. A metodologia envolveu a realização da atividade de intervenção denominada “Nuvem Genética: uma viagem pelas palavras da hereditariedade”, abrangendo o assunto de introdução à genética. À luz das análises realizadas e dos resultados obtidos, fica evidente que a abordagem metodológica exerceu um impacto positivo sobre os aspectos avaliados, uma vez que foram trabalhados conceitos científicos a partir do conhecimento empírico dos alunos, resultando em um maior engajamento no processo de aprendizagem.

2541

Palavras-Chave: Biologia. Ciências. Ensino.

ABSTRACT: In the educational landscape, contemporary teaching is a constantly evolving field of study, driven by the intersection between advanced pedagogical theories and the complex demands of modern society. In this context, meaningful learning emerges as an approach that goes beyond mere memorization, emphasizing deep understanding and practical application of knowledge. This study aimed to examine the effectiveness of a pedagogical approach using word clouds in teaching genetics content in high school. The methodology involved the implementation of the intervention activity titled "Genetic Cloud: A Journey Through the Words of Heredity," covering the topic of introduction to genetics. Based on the analyses conducted and the results obtained, it is evident that the methodological approach had a positive impact on the assessed aspects, as scientific concepts were explored through students' empirical knowledge, resulting in greater engagement in the learning process.

Keywords: Biology. Science. Teaching.

¹ Este estudo foi financiado pela CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Processo nº 001/23.

² Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Piauí.

³ Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Piauí.

⁴ Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Piauí.

⁵ Mestre em Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal do Piauí, Graduado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí, Docente na rede Estadual, ORCID: [0000-0002-7372-8460](https://orcid.org/0000-0002-7372-8460).

⁶ Doutor em Botânica, Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Professor Adjunto IV, Universidade Estadual do Piauí, ORCID: [0000-0002-1611-9562](https://orcid.org/0000-0002-1611-9562).

RESUMEN: En el ámbito educativo, la enseñanza contemporánea es un campo de estudio en constante evolución, impulsado por la intersección entre teorías pedagógicas avanzadas y las complejas demandas de la sociedad moderna. En este sentido, el aprendizaje significativo surge como una perspectiva que va más allá de la simple memorización, enfatizando la comprensión profunda y la aplicación práctica del conocimiento. Este estudio tuvo como objetivo examinar la efectividad de un enfoque pedagógico utilizando nubes de palabras en la enseñanza de contenidos de genética en la educación secundaria. La metodología involucró la implementación de la actividad de intervención titulada "Nube Genética: Un Viaje por las Palabras de la Herencia", cubriendo el tema de introducción a la genética. A la luz de los análisis realizados y de los resultados obtenidos, es evidente que el enfoque metodológico tuvo un impacto positivo en los aspectos evaluados, ya que se trabajaron conceptos científicos a partir del conocimiento empírico de los estudiantes, resultando en un mayor compromiso en el proceso de aprendizaje.

Palabras Clave: Biología. Ciencias. Enseñanza.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem é um processo fundamental na jornada para adquirir conhecimento e compreensão. No entanto, nem toda aprendizagem é igual, podendo ocorrer de diferentes maneiras e níveis de profundidade e complexidade. A aprendizagem pode ser superficial, envolvendo apenas a memorização temporária de informações, ou pode ser significativa, com novas informações sendo conectadas ao conhecimento prévio, tornando-as relevantes e compreensíveis (MASINI e MOREIRA, 2017).

De acordo com Silva e Correa (2014), no cenário educacional, o ensino contemporâneo é um campo de estudo em constante evolução, impulsionado pela interseção entre teorias pedagógicas avançadas e as demandas complexas da sociedade moderna. Dentro desse contexto, a metodologia de ensino emerge como um elemento crucial para a eficácia do processo educativo, uma vez que engloba estratégias e abordagens que orientam a transmissão e a assimilação do conhecimento. Diante disso, a busca incessante por estratégias pedagógicas que promovam a aquisição duradoura de conhecimento tem impulsionado uma análise aprofundada das abordagens de ensino (ALEGRO, 2008).

A aprendizagem significativa surge como uma perspectiva que vai além da simples memorização, enfatizando a compreensão profunda e a aplicação prática do conhecimento. Esta forma de aprendizagem foi desenvolvida pelo psicólogo educacional David Paul Ausubel (1918-2008), que começou a desenvolvê-la na década de 1960 como parte de suas investigações sobre como as pessoas aprendem e retêm informações de maneira mais eficaz (PELIZZARI, 2002; VIEIRA, OLIVEIRA e MENDES, 2020).

Uma das teorias que fundamenta a aprendizagem significativa proposta por David Ausubel destaca a importância dos "subsunçores" no processo de aprendizagem. Um subsunçor

é uma ideia ou conceito já presente na estrutura cognitiva do indivíduo. Ausubel postula que, para a aprendizagem ocorrer, novas informações devem ser relacionadas aos subsunçores relevantes já existentes na mente do aprendiz, e isso levou ao conceito de aprendizagem significativa. Na aprendizagem significativa, os subsunçores são fundamentais, pois servem como âncoras para a construção de novos significados (TAVARES, 2004).

Um exemplo fascinante de como a aprendizagem significativa pode ser aplicada encontra-se no estudo da genética. Ao explorar os intrincados padrões de herança genética, por exemplo, os estudantes podem conectar novos conceitos com seus conhecimentos prévios sobre características familiares e padrões observados na natureza. Com isso, compreender as terminologias científicas construindo um entendimento mais profundo da genética (PAIVA e MARTINS, 2005).

O uso de nuvem de palavras (*wordclouds*) pode ser um grande aliado nos métodos de ensino. De acordo com Pagliarini e Sepel (2022), essa estratégia oferece uma abordagem visual e interativa que beneficia a compreensão dos alunos, promove o pensamento crítico e incentiva a participação ativa. Ao sintetizar informações complexas e destacar relações conceituais, a nuvem de palavras se torna uma ferramenta valiosa para criar uma experiência de aprendizado envolvente e significativa. Em convergência, Sena (2022) também enfatizam a aplicação dessa técnica como uma maneira de promover a inclusão e a inovação na educação, ressaltando como essa abordagem visual pode ser aplicada de maneira mais ampla, como uma estratégia inclusiva para abordar diferentes tipos de conteúdo. Com isso, entende-se que a abordagem da nuvem de palavras pode ser considerada um exemplo tangível de como a aprendizagem pode ser transformada em uma experiência envolvente e significativa.

2543

A participação ativa dos alunos na criação de nuvens de palavras também promove a autoexpressão e a colaboração, na qual, ao selecionar as palavras que consideram mais relevantes, os alunos estão tomando decisões conscientes sobre o que desejam enfatizar e compartilhar com os outros. Isso promove um senso de empoderamento e responsabilidade na construção do próprio aprendizado (FONSECA, 2021).

A necessidade de práticas educacionais mais eficazes e a busca por aprendizagem duradoura motivaram este estudo. Neste cenário, é fundamental explorar estratégias que possam ser adaptadas para atender às necessidades individuais dos educandos. Em vista disso, o uso de representações visuais de conceitos e uma plataforma interativa para fomentar a aprendizagem significativa tem a capacidade de oferecer flexibilidade neste aspecto, permitindo

que os educadores se adaptem às atividades de acordo com o contexto e as características de suas turmas.

Diante do contexto delineado, o propósito primordial deste estudo se desdobrou em dois objetivos inter-relacionados. O primeiro, buscou efetuar uma análise do conhecimento prévio dos estudantes, utilizando como âncora teórica a perspectiva dos subsunçores proposta por Ausubel. Nesse sentido, buscou-se identificar os elementos conceituais previamente internalizados pelos alunos no âmbito do ensino de genética, com um foco direcionado a duas turmas da 3ª série do ensino médio. O segundo objetivo, por sua vez, se propôs a examinar a eficácia da abordagem pedagógica com uso de nuvem de palavras através de um aplicativo digital. Essa estratégia pedagógica consistiu em avaliar o impacto da abordagem na motivação, engajamento e retenção de conhecimento dos alunos.

METODOLOGIA

A metodologia envolveu a realização da atividade de intervenção denominada “Nuvem Genética: uma viagem pelas palavras da hereditariedade”, abrangendo o assunto de introdução à genética, seguindo os subsunçores de Ausubel, considerando que o aluno detém um conhecimento prévio sobre determinado assunto e, relacionando seu entendimento empírico com o científico, constrói um novo conhecimento. A atividade aconteceu no laboratório de informática em uma escola de Ensino Médio no município de Campo Maior, Piauí, e foi desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto Biologia, da Universidade Estadual do Piauí, Campus Heróis do Jenipapo.

No primeiro momento, os bolsistas do PIBID apresentaram o percurso metodológico da atividade de intervenção aos alunos, explicando o passo a passo e sanando possíveis dúvidas. Após a breve introdução, foi lançada uma pergunta norteadora: *O que vem à sua mente quando falamos em Genética?* A partir disso, os estudantes se conectaram aos computadores disponíveis no laboratório. Os materiais necessários para a realização da atividade foram um projetor e computadores. Além disso, utilizou-se a plataforma online *Mentimeter* (2023).

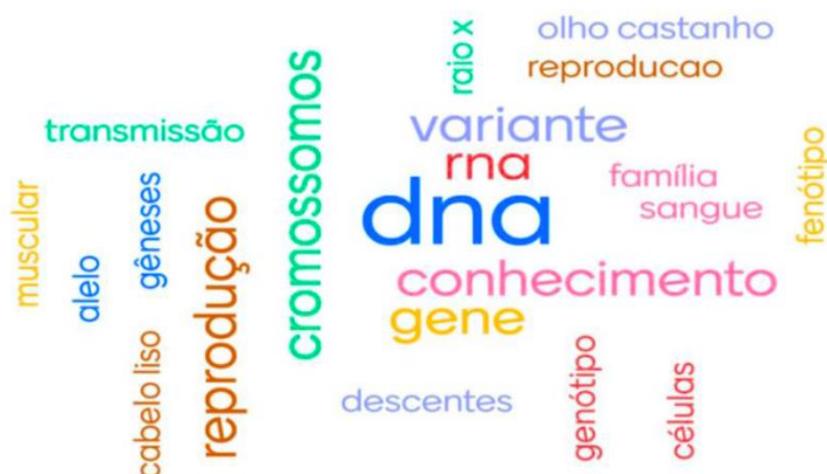
O link da nuvem foi disponibilizado nas máquinas do laboratório de informática, onde os alunos acessaram e escreveram as duas primeiras palavras que vinham à mente sobre genética. A nuvem é online, simultânea e interativa, o que significa que os alunos podiam acessar ao mesmo tempo em que a nuvem era formada automaticamente. Enquanto os alunos preenchiam os espaços disponibilizados, as palavras surgiam no monitor, e a aquela que mais aparecesse, era a palavra chave da nuvem.

Quando todos os alunos preencheram os espaços, a nuvem formada por eles foi projetada, seguida de uma roda de conversa, com o objetivo de discutir e analisar as palavras que foram utilizadas na construção. Neste momento, o conhecimento prévio do aluno foi avaliado, e os bolsistas PIBID complementaram com os conceitos científicos sobre os conteúdos de genética. No segundo momento, o professor supervisor ministrou a aula expositiva do conteúdo, usando os subsunçores adquiridos na atividade de nuvem de palavras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram satisfatórios e toda a turma participou da atividade. A nuvem foi apresentada em projeção para que todos os alunos pudessem visualizar e interagir na discussão do significado das palavras. Ao aplicar a técnica das nuvens de palavras na genética, foi possível observar a frequência e a importância de determinadas palavras ou termos utilizados nesse campo específico. A análise dos resultados revelou um conjunto de palavras-chave e conceitos recorrentes que desempenham um papel central nos textos analisados. Como por exemplo: “DNA”, “CROMOSSOMOS”, “GENE”, “VARIANTE”, entre outras (Figura 1).

Figura 1. Exemplo de nuvem de palavras produzida durante a atividade.



A partir de uma análise da nuvem, as palavras foram classificadas em corretas, incorretas e palavras a substituir pelo termo “hereditariedade”. Nas Palavras corretas, destacaram-se: DNA, Cromossomo, RNA, Células, Sangue e Genes. Palavras incorretas: Fisculturismo, Anabolizante, Identidade, Ciências, Biologia, Físico. Palavras a substituir por hereditariedade: Família, Transmissão característica, Reprodução, Descendentes, Hereditário, doença, Gêmeos, Aparência.

As nuvens de palavras fornecem uma representação visual imediata das palavras mais relevantes e frequentes em um conjunto de dados. Isso permite uma compreensão rápida e intuitiva dos principais conceitos e termos abordados no campo da genética, sem a necessidade de uma análise detalhada de cada texto individualmente, despertando no aluno curiosidade e interesse de participar de uma atividade prática, relacionando o conhecimento prévio e o científico de cada um (PAGLIARINI e SEPEL, 2022).

Participaram da atividade 17 alunos, cada estudante digitou 2 palavras nos campos disponibilizados, resultando assim em 34 espaços, porém, 21 palavras foram selecionadas automaticamente pela nuvem digital, pois como mecanismo do próprio site, palavras repetidas aparecem apenas uma vez, com maior destaque dentro da nuvem formada.

Aplicando a mesma atividade em outra turma, observou-se que alunos participaram da atividade com interesse e curiosidade. Nesta etapa, durante a roda de conversa após a projeção da nuvem de palavras, surgiram vários questionamentos por parte dos alunos. Foi aplicada uma estratégia diferente nessa turma, uma vez que além do link de acesso, foram entregues recortes de papéis em branco para uma análise mais concreta dos resultados.

Nesta turma, destacaram-se as palavras corretas: DNA, Cromossomo, RNA, Células, Sangue, Genes. Palavras incorretas: Fisiculturismo, Anabolizante, Identidade, Ciências, Biologia, Físico. Palavras a substituir por hereditariedade: Família, Transmissão característica, Reprodução, Descendentes, Hereditário, doença, Gêmeos, Aparência. Participaram da atividade 27 alunos, cada estudante deveria escrever duas palavras no link disponibilizado, porém, cinco não acessaram o link.

Foram selecionadas automaticamente pela nuvem digital 22 palavras. A partir da análise feita nos recortes de papéis, observamos que a palavra DNA apareceu 16 vezes, um número superior a qualquer outra palavra citada pelos alunos, sendo SANGUE a segunda palavra mais citada. Ao comparar os resultados obtidos nas duas turmas, a segunda turma apresentou maior domínio do assunto e manifestou mais interatividade durante as discussões geradas, expondo e sanando suas dúvidas.

A interação dos alunos em sala de aula é essencial para promover a aprendizagem colaborativa, desenvolver habilidades sociais, construir confiança e autoestima, aprofundar a compreensão dos conteúdos e aumentar o engajamento e a motivação dos alunos. Portanto, é importante criar um ambiente propício à interação, incentivando a participação ativa dos estudantes e promovendo atividades que estimulem o diálogo, a colaboração e a construção coletiva do conhecimento (MONTEIRO et al., 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

À luz das análises realizadas e dos resultados obtidos, fica evidente que a abordagem utilizando a nuvem de palavras exerceu um impacto positivo sobre os aspectos avaliados. A observação de uma elevação na motivação dos alunos em relação ao tópico de genética, juntamente com um aumento no engajamento durante as atividades propostas, sugere que a interatividade inerente à estratégia promoveu uma participação ativa dos alunos. Isso, por sua vez, estimulou uma compreensão mais profunda e conexões mais significativas com os conceitos abordados.

Ademais, observou-se uma melhoria na retenção de conhecimento, refletindo-se no desempenho nas avaliações subsequentes. As conclusões desta pesquisa apontam para o potencial da abordagem com nuvem de palavras como uma ferramenta eficaz no aprimoramento do processo de ensino de genética. A capacidade de engajar os alunos de forma mais ativa e propiciar uma compreensão significativa do conteúdo sugere que essa metodologia pode ser uma valiosa adição ao repertório de práticas pedagógicas.

É crucial reconhecer que a implementação bem-sucedida demanda um planejamento cuidadoso, adaptação ao contexto da sala de aula e consideração das necessidades individuais dos alunos. Dessa forma, esta pesquisa não apenas ressaltou a relevância da abordagem com nuvem de palavras no ensino de genética, mas também abre portas para a exploração contínua de estratégias inovadoras que promovam uma aprendizagem mais envolvente e significativa. A busca pela melhoria constante das práticas educacionais deve permanecer como uma prioridade, em linha com as exigências de um ambiente educacional em constante evolução.

2547

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida; à Universidade Estadual do Piauí pela infraestrutura disponibilizada e à direção da escola na qual o trabalho foi desenvolvido.

REFERÊNCIAS

ALEGRO, R. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2008.

FONSECA, R.A. O Uso do mentimeter como metodologia ativa virtual no curso de gestão ambiental da Faculdade Única de Ipatinga. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 4, p. 1-7, 2021.

MASINI, E.F.S.; MOREIRA, M.A. Aprendizagem significativa na escola. **Meaningful Learning Review** – V6(3), p70-78, 2016.

MENTIMENTER. Interactive presentation software. Disponível em: <https://www.menti.com/alw8uns8r28f>. Acesso: 28. Julho. 2023.

PAGLIARINI, D.S.; SEPEL, L.M.N. Uso de nuvem de palavras como estratégia para o ensino do Reino Fungi no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática, [S. l.]**, v. 13, n. 4, p. 1-23, 2022.

PAIVA, A.L.B; MARTINS, C.M.C. Concepções prévias de alunos do terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 7, p. 182-201, 2005.

PELIZZARI, A. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PECC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

SENA, L. S. O uso da nuvem de palavras como estratégia de inclusão e inovação pedagógica. **Journal of Social and Human Research**, p. 70-84, 2022.

SILVA, R. F.; CORREA, E. S. Novas tecnologias e educação: a evolução do processo de ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea. **Educação & Linguagem**, v. 1, n. 1, p. 23-35, 2014.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa. **Revista conceitos**, v. 10, n. 55, p. 55-60, 2004.