



Checklist e Quiz como organizadores prévios de subsunçores sobre funções orgânicas nitrogenadas

Checklist and Nitrogen Functions Quiz as a priores organizers to subsumers regarding nitrogenous organic functions

Mileide Silva Nascimento¹ Márcia Jean de Amorim Batista²
Rondinelle Ribeiro Castro³ Francisco Ranulfo Freitas Martins Júnior⁴

DOI: [10.5281/zenodo.16752293](https://doi.org/10.5281/zenodo.16752293)

Submetido: 12/04/2025 Aprovado: 20/07/2025 Publicação: 06/08/2025

RESUMO

Em sua Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), David Ausubel postula seus princípios iniciais firmados no organizador prévio, um material instrucional cuja finalidade é facilitar a relação entre o que se sabe e o que poderá ser aprendido. Com base nessa premissa, este trabalho apresenta a utilização de um *checklist* e do jogo *Quiz* FN como organizadores prévios de subsunçores acerca de Funções Orgânicas Nitrogenadas. Foi realizada uma pesquisa de campo sistematizada em metodologia de ensino de Química, no âmbito do Programa Residência Pedagógica (PRP/CAPEs), para estimular o protagonismo de 12 alunos do 3º ano ensino médio, em relação ao seu processo de aprendizado. O *checklist* foi aplicado na forma de questionário para averiguação dos conhecimentos prévios, seguido por realização de uma atividade lúdica por meio do *Quiz* FN. Os resultados obtidos foram dispostos em duas tabelas com parâmetros previamente definidos, permitindo classificar os subsunçores nos sujeitos de pesquisa em ausentes, desorganizados e organizados. Considera-se que esse tipo de metodologia é viável para investigar necessidades de aprendizagem e habilidades cognitivas dos alunos.

Palavras-chave: residência pedagógica; aprendizagem significativa; organizadores prévios; ensino de química.

ABSTRACT

In his Theory of Meaningful Learning (TML), David Ausubel postulates his foundational principles based on the advance organizer — an instructional material designed to facilitate the connection between what is already known and what can be learned. Based on this premise, the present study explores the use of a checklist and the FN Quiz game as advance organizers of subsumers related to Nitrogen-Containing Organic Functions. A field study was conducted using a systematic methodology in Chemistry teaching, within the framework of the Pedagogical Residency Program (PRP/CAPEs), with the aim of promoting the active engagement of 12 third-year high school students in their learning process. The checklist was applied in the form of a questionnaire to assess prior knowledge, followed by a playful activity using the FN Quiz. The results were organized into two tables with pre-defined parameters, allowing for the classification of subsumers among the research participants as absent, disorganized, or organized. This type of methodology is considered viable for investigating students' learning needs and cognitive skills.

Keywords: pedagogical residency; meaningful learning; advance organizers; chemistry teaching.

¹ Licenciada em Química na FAFIDAM/UECE. Professora da Secretaria de Educação do Ceará. mileide.silva@aluno.uece.br

² Especialista em Educação Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. Professora na Secretaria de Educação do Ceará. marciajean.1028@gmail.com

³ Doutor em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará. Professor no curso de Licenciatura em Química da FAFIDAM/UECE. rondinelle.castro@uece.br

⁴ Doutor em Educação pela Universidade Estadual do Ceará; Professor no curso de Licenciatura em Química da FAFIDAM/UECE. ranulfo.freitas@uece.br

1. Introdução

Os jogos, especificamente, contribuem para um desenvolvimento integral e dinâmico das áreas cognitivas, afetivas, sociais e motoras. Os saberes químicos escolares geralmente são ensinados aos alunos por meio de uma disciplina considerada de difícil compreensão, em virtude da abordagem insuficiente de seus aspectos visuais, reforçada por práticas docentes que enfatizam o caráter abstrato dos conceitos químicos (Pauletti, Rosa e Catelli, 2014).

Segundo Parente (2018), há uma dificuldade em aprender Química, uma ciência que estuda aquilo que não se vê, o que motiva a busca por estratégias alternativas que tornem as aulas mais interessantes e atrativas. Nesse contexto, De Lima et al. (2024) destacam que os desafios do mundo atual exigem, constantemente, que os indivíduos desenvolvam autonomia intelectual, capacidade de buscar e criar soluções, administrar informações e outras habilidades que, há algum tempo, não eram tão demandadas.

No enfrentamento desse problema, o lúdico vem se tornando uma abordagem interessante, sendo recomendado inclusive em orientações curriculares para o Ensino Médio para o ensino de Química (Silva *et al.*, 2018). Dessa forma, jogos que combinam conteúdos e atividades práticas, mantendo um equilíbrio entre a função lúdica e educativa, podem motivar os alunos a buscarem o conhecimento científico de forma mais prazerosa, ao mesmo tempo em que promovem a criatividade, responsabilidade e cooperação entre eles (Cunha, 2012; Campos *et al.*, 2014; Pereira, 2016). Um jogo educativo poderá estimular a organização das respostas dos alunos acerca de perguntas correspondentes aos conteúdos químicos, ou seja, facilitar a organização cognitiva deles, formada de uma disposição de conjuntos de conceitos próprios (subsunçores) que se interligam com conhecimentos novos (Silva; Schirlo, 2011).

A aprendizagem significativa ocorre quando novas ideias se interligam a outras existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, levando à alteração da mesma (Moreira, 2012). Na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (TAS), tais materiais introdutórios são chamados organizadores prévios e podem proporcionar ao estudante a compreensão de novas informações, servindo como ponte entre o conhecimento existente e o que está sendo aprendido, criando significados entre eles (Santos; Meneses, 2017). Nesse sentido, ao adotarem essa metodologia de ensino, os educadores podem favorecer interações mais profundas e significativas com os alunos, além de contribuir para uma melhor retenção do conhecimento (Júnior et al., 2023).

A motivação desta pesquisa reside na necessidade do organizador prévio como precursor da aprendizagem significativa. Portanto, este texto é um recorde de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Graduação, com a utilização do *Quiz* Funções Orgânicas

Nitrogenadas (*Quiz* FN)⁵, como organizador prévio de subsunçores em 12 alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de tempo integral, localizada em Limoeiro do Norte - CE. O objetivo da pesquisa é expor a utilização de um *checklist* e do jogo Quiz FN como organizadores prévios de subsunçores acerca de Funções Orgânicas Nitrogenadas.

2. Referencial Teórico

Os espaços de vivências educacionais entre pesquisador e sujeitos de pesquisa ocorreu no contexto da última edição do Programa de Residência Pedagógica 2022-2024 (PRP), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do qual participou como residente a primeira autora deste artigo, então matriculada no Curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos/Universidade Estadual do Ceará (FAFIDAM/UECE). Portanto, as subseções seguintes expõem a importância da residência pedagógica e a utilização de organizadores prévios para o alcance da aprendizagem significativa.

2.1. Importância do Programa Residência Pedagógica

A formação atual de professores de Química tem sido construída com o objetivo de superar os modelos curriculares tradicionais, que privilegiam as disciplinas específicas em detrimento àquelas de cunho didático-pedagógico, tão necessárias para a formação da identidade profissional docente (Silva; Leite, 2023). Uma vez que a atuação docente no âmbito escolar ainda durante a formação é necessária para se alcançar os saberes da docência, o PRP foi-se constituindo um espaço privilegiado para romper com uma formação docente não contextualizada na prática escolar.

O PRP é um dos grandes aliados aos cursos de licenciatura para o desenvolvimento da constituição docente, pois diminui a distância entre a formação e a atuação profissional como professor. Sendo um potencializador de saberes e conhecimentos, esse Programa é uma experiência que dispõe de momentos reais das ações do professor, possibilitando ao discente a oportunidade de construir e moldar o início de sua identidade docente (Batista; Santos, 2023).

Freitas *et al.* (2020) entendem a residência pedagógica como oportuna para entendimento de vivências docentes dentro e fora do espaço escolar. O PRP é desenvolvido, principalmente, em escolas públicas de educação básica, chamadas “escolas-campo”. São nelas que o discente residente vivencia situações reais do cotidiano escolar do ser professor, com o intuito de imergir

⁵ O jogo (*Quiz* FN) foi elaborado por meio de conceitos do 1º ano do ensino médio, para formar um conjunto de características do elemento Nitrogênio, essencial nas Funções Orgânicas Nitrogenadas.

em diferentes contextos, para estímulo a reflexão de ações docentes reais. Em vista disso, os residentes adquirem habilidades, dentre outras, como: oralidade, comunicação, autonomia, análise de estratégias de ensino, construção de material didático (Santos *et al.*, 2023). Rodrigues *et al.* (2022) refletem que os residentes pedagógicos podem compreender o contexto escolar no qual estão inseridos, e que este espaço de atuação docente oferece oportunidades além do ministrar disciplinas, devido ao enfrentamento de diversos problemas e desafios na escola, a exemplo de atendimentos às variadas demandas educacionais dos alunos.

É importante salientar que, nos moldes propostos pela CAPES, o PRP foi descontinuado no ano de 2024. Portanto, doravante o conhecimento sobre o Programa consistirá na exposição de pesquisas que analisam o seu potencial na formação inicial de professores. Destaque-se que, atualmente, o PRP foi incorporado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), com hodierno de 2024 a 2026.

2.2. Organizadores prévios na aprendizagem significativa

Duas condições são necessárias para geração de aprendizagem significativa: primeiramente, o aluno precisa ter disposição para aprender, e em segundo lugar, o conteúdo tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ser lógico e psicologicamente significativo, uma vez que cada indivíduo filtra conteúdos significativos para si (Moreira, 2012; Pelizzari *et al.*, 2002; Moura; Neves, 2021; Bezerra, 2023).

Uma das funções do organizador prévio é apresentar de forma concisa, precisa e explícita os principais pontos de determinado assunto, sem ser necessariamente de modo aprofundado, permitindo ao aluno uma melhor aprendizagem devido a organização dessas informações prévias em sua estrutura cognitiva (Moreira, 2008). Embora a literatura aponte estudos nos quais o uso de organizadores prévios se mostraram promissores em situações de ensino e aprendizagem, o debate acerca da eficácia dos mesmos permanece em aberto (Moreira; Sousa; Silveira, 1982; Moraes, 2005; Oliveira, 2017).

Os organizadores prévios são instrumentos desenvolvidos para introduzir um assunto, antes de mostrá-lo em sua completude aos alunos. Também chamados de estruturadores de conhecimento, esses organizadores podem ser estruturados nos formatos de textos, filmes, desenhos, esquemas, fotos, perguntas, mapas conceituais, demonstrações, simulações, situações-problemas, entre outros (Carvalho *et al.*, 2021). Assim, eles manipulam a estrutura cognitiva do aluno com a finalidade de facilitar a aprendizagem significativa e fazer uma ancoragem momentânea e situacional (Campos *et al.*, 2014). Vidal e Rodrigues (2018) consideram que tais

organizadores sejam de utilização simples, ativando e incentivando a participação e desenvolvimento do conhecimento em situações do cotidiano (Rodrigues *et al.*, 2022).

O uso de organizadores prévios ativa ainda os subsunçores, possibilitando assim compreender como informações se organizam na estrutura cognitiva dos alunos (Carvalho *et al.*, 2021). No entanto, destaca-se que o organizador prévio não é um resumo de um novo tema a ser abordado pelo professor, mas um facilitador da organização cognitiva do aprendiz que se deparará com conhecimentos novos, na mescla e elo de ideias existentes e novas (Silva; Schirlo, 2014).

Quando o aluno não dispor de subsunçores oportunos para realizar a ancoragem de uma nova informação, os organizadores prévios poderão ser explorados (Haupt, 2020). Para que a aprendizagem seja significativa e que os alunos se interessem em estudar os conceitos químicos, essa transmissão deve ser feita de forma modulada e os organizadores prévios podem ajudar a entender por onde começar, assim como, fazer resgates e confirmar suposições que podem surgir no processo de pesquisa (Nascimento, 2025).

3. Metodologia

A pesquisa foi realizada durante o mês de maio de 2023, e seguiu uma abordagem qualitativa (Rodrigues *et al.* 2021), empregando o procedimento da pesquisa de campo, em uma escola pública de tempo integral de Limeiro do Norte (CE), aderente ao PRP. A partir do relato da professora de Química atuante em turmas de 3º ano, constatou-se que os alunos manifestavam dificuldade em assimilar novos conceitos em virtude do rendimento deficiente nos anos letivos anteriores, isto é, no 1º e 2º anos do Ensino Médio.

Utilizando a TAS de Ausubel, foi construído um estudo com um conjunto de instrumentos de coleta de dados para fazer essa análise de subsunçores. O motivo da pesquisa foi exposto a cada um dos doze (12) alunos participantes, como também detalhes técnicos para a possibilidade de sua realização na escola-campo. Os responsáveis pelos estudantes alunos autorizaram a participação dos mesmos mediante assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Um *checklist* serve para organizar uma série de tarefas, garantindo que elas sejam concluídas de maneira sistemática (Corrêa, 2023). Na pesquisa, foi adotado um *checklist* como instrumento de coleta de dados, constituído por perguntas básicas sobre o elemento Nitrogênio: abundância na natureza, propriedades físicas, importância etc. Ademais, o mesmo instrumento serviu para introduzir questões sobre compostos orgânicos, a fim de se verificar o nível de conhecimento dos alunos sobre o elemento Nitrogênio e as funções orgânicas nitrogenadas. Cada

resposta foi registrada em áudio, permitindo a análise categorial temática (Oliveira, 2008), sendo que cada sujeito teve cognominação de aluno 1, aluno 2, aluno 3, até aluno 12.

Em seguida, foi proposto aos alunos jogarem o Quiz FN, elaborado na plataforma Kahoot! (Figura 1), composto por 15 perguntas de múltipla escolha, incluindo questões bônus e estímulos como pontuação e brindes. As perguntas foram selecionadas com o intuito de permitir que os alunos associassem o conteúdo a ser estudado com conhecimentos já adquiridos, atendendo, assim, às proposições do uso educacional do organizador prévio.

As questões do Quiz FN apresentavam quatro alternativas de resposta, identificadas pelas cores vermelho, amarelo, azul e verde. Já as questões bônus continham apenas duas opções, nas cores azul e vermelho. Cada pergunta possuía uma pontuação específica e um tempo limitado; quando respondida corretamente e com rapidez pelo estudante, uma pontuação adicional era atribuída.

Figura 1: Questão contextualizada do Quiz FN



Fonte: Elaborado pelos autores.

Exemplificando outro tipo de pergunta do jogo, tem-se “Qual das funções orgânicas abaixo é nitrogenada? As alternativas de resposta são: álcool, fenol, amina e ácido carboxílico”. Desse modo, foram estabelecidas conexões entre o pré-teste e o jogo, visando que os alunos vislumbrassem possíveis conexões entre o elemento Nitrogênio e as funções orgânicas nitrogenadas.

O jogo possui duas telas diferentes, uma para o aluno, e outra para a pesquisadora, sendo que ambos vêem a pergunta com as opções, porém a tela da pesquisadora fornece um acompanhamento do rendimento do estudante. Quando o aluno escolhe uma opção, correto ou incorreto, aparecia a opção escolhida por ele em forma de gráfico de coluna, apresentando todas as opções. As participações de cada sujeito de pesquisa no jogo foram salvas na plataforma, facilitando a investigação dos erros e acertos dos jogadores.

4. Sondagem sobre o elemento Nitrogênio e as funções nitrogenadas

A título de ilustração, dada a restrição de tamanho deste texto, são apresentadas duas das oito perguntas feitas aos alunos, além da análise sobre elas, colocando em evidência algumas respostas significativas.

Primeira pergunta: O que você entende pelo termo “Funções Nitrogenadas?”

No geral, os alunos conseguiram associar o termo ao elemento Nitrogênio, apesar de alguns apresentarem confusão ao responder à pergunta. Com exceção de um deles, os demais associaram o elemento Nitrogênio à segunda palavra do termo (nitrogenadas). No entanto, um aluno que não seguiu na mesma linha de raciocínio, não respondendo à pergunta, declarou:

Aluno 4: “Sinceramente. Tipo, apesar... como eu posso falar, eu só não tiro notas melhores nas provas porque realmente eu tenho uma preguiça de estudar.”

É possível observar o desânimo do Aluno 4 em relação a assistir às aulas que, na visão dele, eram mecanizadas e monótonas. Para superação da apatia de alunos em aulas de Química, Silva et al. (2018) comentam que o uso de metodologias de ensino com o lúdico tem se feito presente nesses tipos de aula, facilitando a abordagem dos conteúdos pelo professor, assim como o acompanhamento do raciocínio deste profissional, por parte do aluno. Esses tipos de oportunidades para o exercício docente precoce por licenciandos são validados por Freitas et al. (2020), que conclamam o aperfeiçoamento da formação prática no âmbito dos cursos de licenciatura.

Quarta pergunta: O elemento Nitrogênio pertence a qual grupo da Tabela Periódica?

Os grupos da Tabela Periódica reúnem elementos de características similares e, neste caso, o grupo em questão seria o 15 (Pnicogênios ou família do Nitrogênio). Os alunos 11, 3, 1 e 4 pareciam não compreender a organização da Tabela Periódica:

Aluno 11: “Não sei... quais são os grupos da Tabela Periódica? Acho que ele fica no primeiro grupo, junto ao oxigênio, hidrogênio...”

Aluno 3: “Eu não sei nem quem são, não lembro quais são os grupos. Eu posso dizer o número? Um.”

Aluno 1: “Grupo, como assim? Não sei.”

Entre os alunos mencionados, percebe-se a ausência de subsunções relativos à organização da Tabela Periódica. Quando o professor diagnostica problemas desse tipo, é oportuno trabalhar com organizadores prévios, como defende Haupt (2020). O Aluno 11 não tem segurança sobre o que disse, pois aparentemente “chutou” o nome de dois outros elementos com o radical “gênio”, que ele tinha conhecimento, supondo que poderiam estar no mesmo grupo. O Aluno 3 foi sincero ao confessar não saber/lembrar quais são os grupos da Tabela

Periódica. Portanto, apenas chutou um número qualquer, enquanto o Aluno 1 simplesmente não soube. Um aluno mencionou:

Aluno 4: “Eu estudei isso no ano passado. Como é que pode... ou foi no primeiro ano. Não sei. Eu sei que eu estudei isso, mas não está passando na minha cabeça, não agora. Sim, eu me lembro, fiz a prova da tabela, eu me lembrava certinho.”

Generalizando, será que estudar para as provas bimestrais e, posteriormente, “passar de ano” é a única motivação para os alunos estudarem? O fato é que essa situação pode ser superada ao serem promovidas atividades lúdicas em contexto de sala de aula. Silva e Schirlo (2014) salientam o reforço de reflexões acerca de romper o padrão tradicional nos processos de ensino e de aprendizagem. Para isso, é fundamental que os professores compreendam a teoria e propaguem o ensino de forma diversa, tendo em vista possíveis carências cognitivas dos estudantes.

O Quadro 1 expõe a relação entre pergunta do *checklist* e principais subsunçores diagnosticados.

Quadro 1: Relação pergunta/subsunçor.

Perguntas	Subsunçores identificados e não identificados entre os alunos no geral
1 - O que você entende pelo termo "funções nitrogenadas"?	41,66% dos participantes tiveram respostas confusas ou errôneas, enquanto 58,33% responderam de forma vaga, porém com detalhes corretos. Esses 58,33%, é referente a 7 alunos e 2 desses estão em transição para obterem seus subsunçores organizados.
2 - Você sabe o que é um nitrogênio?	A resposta para esta pergunta não foi satisfatória. 3 alunos mencionaram vaga relação com a tabela periódica e 1 deles mencionou seu estado líquido. Com isso, 66,66% estavam com esta informação ausente no momento.
3 - Quantas ligações o nitrogênio faz?	Apesar de dúvidas, 2 alunos responderam corretamente. 50% ficaram em dúvida de suas respostas ou não souberam responder e 8,33% chutou vários números. No geral, subsunçores desorganizados ou ausentes.
4 - A qual grupo na tabela periódica o nitrogênio pertence?	Nenhum participante soube responder corretamente, no entanto foi perceptível algumas informações divergentes combinadas.
5 - Onde o nitrogênio é encontrado e em qual estado físico ele se encontra, é abundante?	33,33% dos estudantes conseguiram responder corretamente. No geral, os outros 66,66% se saíram bem, relevando expressões de dúvidas ou algum detalhe desconhecido.
6 - Em sua opinião, quais são as aplicações das funções nitrogenadas?	A maioria das respostas foi em relação ao elemento nitrogênio e ao próprio no estado líquido, no entanto no desenvolver de alguns discursos, foi perceptível detalhes satisfatórios.
7 - O nitrogênio é um metal, ametal ou um dos gases nobres?	Ao mencionarem anteriormente que o elemento nitrogênio era um gás, todos os participantes associaram-no a um gás nobre.
8 - O nitrogênio é benéfico ou maléfico aos seres vivos? Explique o motivo.	66,66% dos participantes apresentaram respostas desenvolvidas e convenientes e os outros 33,33% consideraram respostas incorretas ou meia certa ou ficaram em dúvida.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As melhores respostas dos alunos se concentraram na primeira e na última perguntas. De modo geral, foram identificados conhecimentos prévios, embora desorganizados em alguns casos. Silva e Schirlo (2014) declaram a necessidade de que um tema de estudo seja abordado de forma generalizada, para que os alunos possam fazer conexões simples entre suas ideias, vinculando-as entre si.

Em oposição, as respostas mais insatisfatórias — que demonstraram ausência de subsunçores — foram dadas às perguntas 2 e 7, que se referiam ao que seria o Nitrogênio e a qual grupo da Tabela Periódica ele pertence.

A aplicação de organizadores prévios tem como função ativar subsunçores que devem ser analisados, uma vez que os estudantes os possuem, mas muitas vezes estão latentes. Há diversos outros estruturadores de conhecimento disponíveis em sala de aula que podem tornar o ambiente mais atrativo ao aluno, como, por exemplo: textos, filmes, mapas conceituais e demonstrações (Carvalho et al., 2021).

4.1. Jogando o *Quiz FN* para explorar conhecimentos prévios

Com o intuito de proporcionar uma aprendizagem com significado, o docente tem que fazer uso de instrumentos facilitadores, sondando aquilo que o aluno já conhece acerca do que será estudado. Nesse sentido, Moreira, Sousa e Silveira (1982) afirmam ser preciso que o sujeito tenha um conhecimento prévio de algo, para que novas ideias sejam apresentadas ou descobertas. Assim, o uso de jogo para a organização de subsunçores é uma prática sustentada por pesquisa na área do ensino.

A Figura 2 ilustra um dos alunos jogando, momento semelhante aos quais, como mencionado, foi possível detectar alguns dos subsunçores dos sujeitos de pesquisa.

Figura 2: Aluno 9 jogando o *Quiz FN*



Fonte: Arquivo dos autores.

A figura demonstra a seguinte pergunta “Nos itens abaixo, todos os compostos são oxigenados, exceto. As alternativas das perguntas eram: álcool, ácido carboxílico, amina e fenol. Geralmente, como o conteúdo visto antes de Funções Orgânicas Nitrogenadas é o de Funções Orgânicas Oxigenadas, nesta questão o aluno iria reconhecer o nome ainda desconhecido e assimilá-lo ao tema proposto. Destaque-se que o aluno 9 respondeu corretamente a questão, marcando a opção amina.

Com base nas pontuações obtidas, foram elaboradas duas tabelas (1 e 2), que demonstram parâmetros sobre o rendimento dos alunos e em conjunto com o outro instrumento utilizado na pesquisa (*checklist*), fornecem dados sobre o desempenho deles. Nessa lógica, foi possível esboçar uma visão geral acerca dos conhecimentos prévios deles.

Tabela 1: Informações de cada partida no *Quiz* FN.

Alunos	Pontuação/Ranking	Duração da partida (minutos)	Questões corretas em sequência	Questões s/ resposta (tempo esgotado)	Questões corretas do total resolvido (porcentagem)
7	9927 (1°)	9	4	1	9/14 (60%)
11	9439 (2°)	8	5	0	12/15 (80%)
1	9396 (3°)	7	4	1	10/14 (66%)
12	8656 (4°)	8	5	1	9/14 (60%)
10	7504 (5°)	8	3	2	7/13 (46%)
3	7244 (6°)	9	5	3	8/12 (53%)
2	7237 (7°)	8	7	1	9/14 (60%)
8	6968 (8°)	8	4	2	7/13 (46%)
9	6621 (9°)	10	5	2	9/13 (60%)
6	5233 (10°)	8	4	3	5/12 (33%)
4	3679 (11°)	9	4	4	5/11 (33%)
5	2085 (12°)	9	2	5	4/10 (26%)
Média	6827	8	4	2	8/13 (52%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Primeiramente, observa-se que a pontuação dos participantes não está necessariamente ligada somente a categoria de questões corretas em sequência ou ao tempo de duração da partida, pois ela se relaciona e se conecta com todos os parâmetros expostos na Tabela 1, incluindo o tempo de resposta esgotado.

Cada partida teve, em média, oito minutos de duração, e a média de pontuação obtida pelos alunos é 6.827 pontos. Oito alunos (66,67%) ficaram acima da média no quesito pontuação, enquanto cinco deles (41,67%) ficaram na média em relação à duração da partida. Além disso, 58,33% (n = 7) deles também ficaram acima da média na categoria de questões corretas.

Observou-se que o 1º e 2º lugares no ranking têm pontuações próximas (diferença em 448 pontos). O aluno 7 foi o 1º lugar do ranking, ao responder um maior número de questões corretas em sequência, e em menor intervalo de tempo. No entanto, o minuto extra e a questão com tempo esgotado diminuíram seu aproveitamento. Porém o tempo de duração da partida do aluno 11 foi melhor em um minuto e ele não teve nenhuma questão com tempo esgotado. No quesito aproveitamento no jogo, o aluno 11 obteve 80%, enquanto o aluno 7 obteve 60%.

Focalizando nos resultados dos alunos 4 e 5, no final da Tabela 1, observamos que os dois ocupam os últimos lugares do ranking (11º e 12º), ambos possuindo o mesmo tempo de duração da partida (9 minutos), com quatro e duas questões corretas em sequência, e com o tempo esgotado na 4ª e 5ª questões. Estes alunos obtiveram somente 33% e 26% de aproveitamento, pois responderam cinco (aluno 4) e quatro (aluno 5) questões corretamente.

Outros parâmetros que permitiram mensurar o rendimento dos alunos no *Quiz* FN são expostos na Tabela 2, a qual destaca relação entre o tempo de resposta e a pontuação em cada pergunta. Dado ao grande volume de dados apresentados, serão analisadas suas informações principais, a saber: o valor médio das pontuações, tempo de resposta e desempenho.

Tabela 2: Amostra das pontuações e tempos de resposta de cada questão do *Quiz* FN para cada um dos participantes.

Questões	Alunos												Total	Média	
	Pontuação (P) Tempo de resposta em segundos (t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			12
1	P	0	0	781	0	0	0	719	863	575	698	877	722	5235	436,25
	t	6,93	--	8,77	--	14,52	14,95	11,25	5,49	17	12,08	4,92	11,14	107,05	10,705
2	P	1388	1140	1318	0	0	0	1478	0	0	0	1062	0	6386	532,167
	t	12,23	17,2	13,66	16,26	16,54	13,22	10,45	8,44	--	--	18,76	14,34	141,1	14,11
Bônus 1	P	1790	0	1750	0	0	1222	1618	0	0	1728	1120	1776	11004	917
	t	2,1	2,68	2,5	--	--	7,8	3,81	--	9,12	2,72	8,8	2,25	41,78	4,64222
3	P	0	0	0	0	0	0	0	0	516	0	524	787	1827	152,25
	t	4,32	8,54	15,14	12,46	7,66	14,84	7,03	14,34	19,38	7,8	19,04	8,51	139,06	11,5883
4	P	822	630	0	0	0	700	760	744	0	906	532	0	5094	424,5
	t	7,14	14,79	7,07	14,32	13,96	11,99	9,59	10,22	13,26	3,78	18,7	3,06	127,88	10,6567
Ajuda	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	t	9,16	--	--	--	9,51	--	9,09	--	--	3,83	9,04	8,44	49,07	8,17833
5	P	0	0	0	0	0	0	0	0	1066	0	0	1438	2504	208,667
	t	15,6	11,58	--	17,16	--	12,18	--	8,48	18,67	10,24	19,06	11,25	124,22	13,8022
6	P	1482	1038	1380	0	0	1230	1426	1278	1130	1268	1092	1390	12714	1059,5
	t	10,35	19,24	12,4	--	11,77	15,42	11,5	14,44	17,42	14,64	18,15	12,18	157,51	14,3191
Bônus 2	P	1478	1356	0	1688	0	1366	1312	1586	1230	1250	1236	0	12502	1041,83
	t	5,22	6,44	--	3,12	--	6,35	6,89	4,15	7,7	7,5	7,64	--	55,01	6,11222
7	P	898	751	787	604	694	0	842	845	727	0	687	864	7699	641,583
	t	4,09	9,98	8,5	15,85	12,24	5,49	6,33	6,22	10,94	15,64	12,5	5,43	113,21	9,43417
8	P	747	589	588	634	701	715	922	878	702	852	898	876	9102	758,5
	t	10,12	16,46	16,48	14,66	11,96	11,38	3,11	4,88	11,91	5,92	4,08	4,97	115,93	9,66083
9	P	0	585	640	753	690	0	0	0	0	802	0	0	3470	289,167
	t	12,03	16,62	14,48	9,87	12,41	9,8	5,58	11,72	11,54	7,9	9,26	9,75	130,96	10,9133
10	P	791	628	0	0	0	0	850	0	675	0	857	803	4604	383,667
	t	8,38	14,88	5,7	8,7	12,55	13,59	6,01	12,95	12,98	11,72	5,7	7,86	121,02	10,085
11	P	0	520	0	0	0	0	0	774	0	0	554	0	1848	154
	t	--	19,2	16,9	16,82	--	--	14,35	9,02	14,62	16,92	17,82	10,21	135,86	15,0956
Ajuda	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	t	8,64	8,28	9,62	9,23	--	--	7,81	9,19	6,64	--	7,2	6,79	73,4	8,15556

Fonte: Elaborado pela autora.

As três maiores médias de pontuação são relativas às questões ditas conteudistas. Duas delas são de bônus (bônus 1 e bônus 2), cujas opções de resposta foram verdadeiro ou falso. A média de pontuação de ambas as questões citadas foi de 917 e 1041,83 pontos, respectivamente.

É possível notar que o aluno 11 não teve nenhuma questão com o tempo esgotado e só errou quatro questões do jogo. Dentre as questões que ele respondeu incorretamente, duas são de caráter conteudista, relacionadas às características do Nitrogênio (ametal e gasoso) e a quantidade de elétrons desse elemento em sua camada de valência. Ao analisar a resposta deste aluno a questão do pré-teste (*checklist*), sobre a qual grupo da Tabela Periódica o Nitrogênio pertence, verificou-se que ele não soube responder. Além disso, o aluno relacionou o radical “gênio” dos elementos Oxigênio, Hidrogênio e Nitrogênio, achando erroneamente que os três estavam no mesmo grupo.

Quando Bezerra (2023) declara que a aprendizagem se inicia com o domínio de organizar informações para manipulá-las de modo conveniente, fica evidente que os alunos envolvidos com a pesquisa não estudaram satisfatoriamente a disciplina de Química, para que armazenassem informações químicas e, então, pudessem acessá-las em ocasião oportuna.

Os dados obtidos no desempenho do aluno 4 também chamam a atenção, pois ele obteve 11/15 questões incorretas ou esgotadas pelo tempo, deixando-o em penúltimo lugar (11º) no ranking dos participantes. Ele, invariavelmente, demonstrou muita confusão ao responder os questionamentos. Vale ressaltar aqui algumas de suas falas às perguntas do *checklist*: “tenho preguiça de estudar”; “a disciplina de Química é difícil”. Ele ainda enfatizou que saberia responder todas aquelas perguntas no ano anterior, quando se submeteu as avaliações aplicadas na escola, fato que pode evidenciar uma aprendizagem mecânica com base na memorização de informações desconexas da estrutura cognitiva, o que fragiliza o processo de construção de conhecimento. Pelo exposto, é importante frisar a menção feita por Tavares (2008), de que é mais fácil aprender a partir de ideias gerais e inclusas no cotidiano, alcançando assim uma aprendizagem significativa por meio de uma ancoragem momentânea e situacional (Campos *et al.*, 2014).

Após as discussões das Tabelas 1 e 2, foi possível categorizar os subsunçores dos alunos em: ausentes, desorganizados e organizados. Os critérios da categorização consistiram em analisar as respostas dos participantes no jogo, em função de seus rendimentos e sua relação com as perguntas do *checklist*.

Os alunos 4, 5 e 6 obtiveram um nível de organização muito baixo, possuindo subsunçores ausentes. Eles apresentaram respostas insatisfatórias e obtiveram baixos

rendimentos no *Quiz* FN. Por sua vez, os alunos 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 atingiram um nível de organização mais elevado, mas com subsunçores desorganizados, por causa da confusão dos seus conceitos relativos ao Nitrogênio e as funções orgânicas nitrogenadas. Os alunos 10 e 12 estavam em transição para ter seus subsunçores organizados, pois demonstraram bom rendimento nos testes realizados.

Do ponto de vista da TAS de Ausubel, uma aprendizagem significativa é resultado de vários fatores, mas a chave dela são os conhecimentos prévios que o aluno obtém para a chegada do novo (Moura; Neves, 2021). Pelas descrições expostas sobre a atividade lúdica, percebeu-se que o estudante precisava dispor, minimamente, de conceitos básicos do tema, para facilitar sua compreensão acerca de novos assuntos que, em seguida, seriam armazenados em sua estrutura cognitiva e, então, se relacionassem de modo não arbitrário, mas complementar (Moreira, 2008).

5. Considerações Finais

Ao final da pesquisa foi possível observar quais conceitos os estudantes possuem acerca do elemento Nitrogênio, constituinte central das Funções Orgânicas Nitrogenadas, assim como se tais conceitos estão ou não organizados. Reitera-se que tal observação ocorreu, também, devido aos primeiros contatos de uma das pesquisadoras do artigo com o ensino, por seu vínculo de bolsista no PRP.

Constatou-se que os alunos possuem o desejo de aprender conteúdos químicos, porém não dispõem de algumas noções básicas para isso. Portanto, a atividade lúdica desenvolvida, suportada por parte da TAS de Ausubel (organizadores prévios), se mostrou estratégia metodológica de ensino válida para descobrir as dificuldades de aprendizado dos alunos e ainda revisar conteúdos abordados anteriormente.

Demonstrou-se uma alternativa diferente de promover processos de ensino e de aprendizagem em Química, os quais ganham cada vez mais notoriedade pelo equilíbrio entre diversão e didática, bem como relacionando fortemente universidade e escola. O uso de jogos didáticos em sala de aula tem se configurado como estratégia que estimula o pensamento do aluno, visando a construção lógica e psicológica do conhecimento.

O jogo foi um aparato tecnológico usado na intenção de chamar a atenção dos sujeitos, como também observar o interesse deles pelas aulas enquanto jogavam. No entanto, a maioria dos resultados demonstrados na seção anterior indicam que grande parte dos subsunçores dos alunos, referentes ao elemento Nitrogênio e algumas de suas aplicações, permaneciam desorganizados e confusos em suas mentes.

Aproximadamente 60% deles obtiveram um bom rendimento no *Quiz* FN. Entretanto, a análise detalhada de cada questão identificou alguns *déficits* de aprendizado entre eles. Dentre as evidências discutidas, as dificuldades dos estudantes estão mais relacionadas com a fixação de conceitos, provavelmente ocasionadas pela defasagem da apropriação dos mesmos durante as séries anteriores (1ª série e 2ª série do ensino médio). As dificuldades de prosseguimento nos estudos precisam ser superadas, tendo em vista a possibilidade de alcance de aprendizados significativos. Isso pode ser obtido pela ministração de aulas de cunho teórico-prático, envolvendo temas das séries predecessoras.

Foi possível determinar que jogos pedagógicos são ferramentas úteis na fixação de conceitos químicos na estrutura cognitiva do alunado. Como organizador prévio, o jogo utilizado neste trabalho foi considerado funcional, pois forneceu uma visualização geral de como se encontrava a disposição dos conhecimentos prévios dos alunos. Sendo assim, esse relato é encerrado na ideia de que organizadores prévios podem corroborar com a criação de pensamentos adequados em relação à novas informações a serem aprendidas, facilitando o aprendizado significativo.

Referências

BATISTA, T. P.; DOS SANTOS, E. G. O Programa Residência Pedagógica: um caminho para a constituição docente. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 9, n. 3, p. 72-81, 2023.

BEZERRA, F. C. **Aprendizagem significativa de funções orgânicas utilizando plantas medicinais como organizador prévio**. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal do Amazonas, 2023. 112f.

CAMPOS, B. D.; MELLO, R.; SILVA, C. M.; FAGUNDES, B. A.; PEREIRA, D. Aprendizagem significativa com apelo ao lúdico no ensino de Química orgânica: Estudo de caso. **Revista Científica Internacional**, v. 1, n. 31, artigo n. 10, out./dez, 2014.

CARVALHO, R. S. C.; DE CARVALHO, P. S.; DE MIRANDA, S. C. O ensino de ciências por investigação à luz da aprendizagem significativa. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 18, n. 35, p. 155-172, 2021.

CORRÊA, Tayrane. **O que é um checklist?** Veja para que serve uma lista de verificação e como fazer. [ploomes](https://blog.ploomes.com/checklist/#:~:text=Um%20checklist%20%C3%A9%20uma%20ferramenta%20que%20serve%20para%20organizar%20uma,esquecido%20ou%20deixado%20para%20tr%C3%A1s). Disponível em: <https://blog.ploomes.com/checklist/#:~:text=Um%20checklist%20%C3%A9%20uma%20ferramenta%20que%20serve%20para%20organizar%20uma,esquecido%20ou%20deixado%20para%20tr%C3%A1s>. Acesso em: 26/06/2023.

CUNHA, B. M. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Revista Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio, 2012.

DE LIMA, Adriana Pires et al. A Residência Pedagógica e Jogos Didáticos: Contribuições para a Constituição do Professor de Química. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 9, p. 481-494, 2024.

FREITAS, M. C. de; FREITAS, B. M. de; ALMEIDA, D. M. Residência pedagógica e sua contribuição na formação docente. **Ensino em Perspectivas**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1–12, 2020.

HAUPT, T. F. **A utilização de organizadores prévios para o ensino de estequiometria**: uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa. Monografia, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 1-96, 2020.

JÚNIOR, João Fernando Costa et al. Um olhar pedagógico sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 5, p. 51-68, 2023.

MORAES, R. M. **A aprendizagem significativa de conteúdos de biologia no ensino médio, mediante o uso de organizadores prévios e mapas conceituais**. Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação – Mestrado em Educação, Universidade Católica Dom Bosco Campo Grande, 2005. 175 p.

MOREIRA, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, v. 7, n. 2, p. 23-30, 2008.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa. **Currículum**, n. 25, p. 29-56, 2012.

MOREIRA, A. M.; SOUSA, G. S. M. C.; SILVEIRA, L. F. Organizadores prévios como estratégia para facilitar a aprendizagem significativa. **Cad. Pesq.**, São Paulo (40): p. 41-53, fevereiro, 1982.

MOURA, P. L.; NEVES, N. N. Aprendizagem significativa no ensino de química: Uso da temática alimentação como organizador prévio. **Revista Conexão na Amazônia**, v. 2, p. 54-66, ed. Especial VI Conc&t, out, 2021.

NASCIMENTO, M. S. **Jogando kahoot para organizar subsunçores acerca de funções orgânicas nitrogenadas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em 2025) – Universidade Estadual do Ceará, Limoeiro do Norte, 2025. 79f, 2018. Disponível em: <http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=117638> Acesso em: 27 de fevereiro de 2025.

OLIVEIRA, D. C. 2008. Análise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. **Rev. enferm.**, v. 16, n. 4, p. 569-576, 2008.

OLIVEIRA, G. B. de. **Educação a distância e aprendizagem significativa**: o uso de organizadores prévios de memória em materiais instrucionais multimídia. 114f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional), Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2017.

PARENTE, C. T. **Proposta de aula de revisão de conteúdos: adaptação do jogo imagem e ação no ensino de química. Eixo Temático**: 1. Processos de ensino e aprendizagem - com ênfase na inovação tecnológica, metodológica e práticas docentes, 2018.

PAULETTI, F.; ROSA, A. P. M.; CATELLI, F. A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química. **R. B. E. C. T.**, v. 7, n. 3, p. 121-134, set./dez, 2014.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, L. M.; BARON, P. M.; FINCK, L. T. N.; DOROCINSKI, I. S. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PEREIRA, F. S. F. Uso de jogos como aliado no processo de ensino aprendizagem de Química. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 1, ed. especial, p. 505-515, set./dez., 2016.

RODRIGUES, R. M.; DA SILVA MELO, E. J.; E SILVA, M. S. RODRIGUES, R. M.; DE QUEIROZ, J. L. A.; BEZERRA, D. P. Contribuições dos programas de iniciação à docência e Residência Pedagógica na formação docente dos licenciandos em Química: relato de experiência. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 53-65, 2022.

RODRIGUES, T. D. F.; OLIVEIRA, G. S. de.; SANTOS, J. A. As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação. **Rev. Prisma**, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021.

SANTOS, B. F.; MENESES, G. M. F. Organizadores prévios e aprendizagem significativa: uma análise dos trabalhos do I CONAPESC. **Anais do I Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências - II CONAPESC**, 2017.

SANTOS, C.; DOS SANTOS, A. V.; DE OLIVEIRA, I. T.; DE ARAÚJO, A. F. Elaboração de Jogo Didático: uma ação de intervenção da Residência Pedagógica de Química da UFAL. **Diversitas Journal**, v. 8, n. 1, p. 0275-0288, 2023.

SILVA, E. J.; SILVA JR, N. C.; OLIVEIRA, A. O.; CORDEIRO, O. D. Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da Química. **Rev. Química nova na escola**, v. 40, n. 1, p. 25-32, fevereiro, 2018.

SILVA, S. C. R.; SCHIRLO, A. C. **Teoria da Aprendizagem de Ausubel**: um Diálogo para o Ensino de Ciências. 2º Encontro sobre Divulgação e Ensino de Ciências, SP, Brasil, 2011.

SILVA, S. C. R.; SCHIRLO, A. C. Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel: reflexões para o ensino de física ante a nova realidade social. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, p. 94-100, 2008.

VIDAL, A. N. M.; RODRIGUES, E. O. S. **O uso de organizadores prévios**: um procedimento fundamental para inovar a Prática Pedagógica. p. 1-10, 2018.