

«COMUNICAÇÃO QUÍMICA» ELABORAÇÃO DE UM SOFTWARE EDUCATIVO PARA MOTIVAR A APRENDIZAGEM DA QUÍMICA ORGÂNICA

E. P. Chacon

Departamento de Química Inorgânica - Universidade Federal Fluminense
epchacon@vm.uff.br

C. M. R. Ribeiro

Departamento de Química Orgânica - Universidade Federal Fluminense
gqocmrr@vm.uff.br

M. N. Borges

Departamento de Química Orgânica - Universidade Federal Fluminense
gqomarcia@vm.uff.br

RESUMO: O presente trabalho mostra a análise inicial do percurso metodológico utilizado para a elaboração de um software educativo que aborda o tema «Comunicação Química». O jogo didático desenvolvido foi criado visando estimular a aprendizagem da Química Orgânica no Ensino Médio e procurou articular as substâncias utilizadas na interação entre os seres vivos (semioquímicos) com diversos conteúdos da Química Orgânica. Dentre as ferramentas que ajudaram na elaboração do recurso midiático desenvolvido tem-se um Diagrama V que norteou todo o trabalho e um mapa conceitual que articulou e organizou os conceitos químicos e temas centrais abordados.

PALAVRAS CHAVE: Comunicação química, software, aprendizagem, química orgânica.

OBJETIVO

O objetivo principal do presente trabalho é apresentar as estratégias utilizadas para elaboração de um software educativo intitulado «Comunicação Química», que articula as substâncias chamadas semioquímicos com os conteúdos da Química Orgânica.

MARCO TEÓRICO

Dentre os vários assuntos que podem estimular e facilitar o ensino/aprendizagem da Química nas escolas de Ensino Médio observa-se que aqueles ligados ao cotidiano discente são os que mais atraem os estudantes, pois as discussões geradas sobre as experiências vividas por um indivíduo servem de ponto de

apoio para a aquisição de novos conhecimentos. Dentro dessa perspectiva ausubeliana, novos conceitos interagem com os conhecimentos prévios, favorecendo o desenvolvimento de competências e habilidades que promovem uma aprendizagem significativa (Moreira, 2011). Assim, instigar o educando a encontrar na Química um novo olhar para observar o mundo, perpassa, muitas vezes, pela utilização em sala de aula de temas ligados a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Nesse sentido, o tema Comunicação Química pode ser utilizado em sala de aula para estimular a aprendizagem. Assim como a evolução do homem está interligada ao aumento da eficiência dos meios de comunicação, outros seres vivos também se beneficiam desse recurso para sobreviver e evoluir. Mas, como ocorre a comunicação entre outros seres vivos? A Química pode ser articulada nesse contexto? A importância da comunicação entre seres vivos mediada por diversas substâncias tem despertado o interesse de pesquisadores nas últimas décadas (Ceruti, 2007; Nchu et al., 2009). Esta forma de comunicação ocorre através de substâncias químicas produzidas pelos seres vivos com capacidade de promover a interação entre organismos de uma mesma espécie ou de espécies diferentes. Esse tipo de substância, analisada sob essa ótica, pode ser classificada de uma maneira geral como semioquímicos (Ribeiro, 2005). Os semioquímicos podem, então, ser trabalhados dentro de um tema intitulado «Comunicação Química», onde questões intrigantes da natureza poderão ser articuladas a conteúdos da Química Orgânica e a outras áreas do saber, ao cotidiano discente e ao meio ambiente. Entretanto, observa-se que apenas a discussão em sala de aula de um determinado tema muitas vezes não é suficiente para promover a aprendizagem de um dado conteúdo. Segundo Gowin, no processo ensino-aprendizagem existe uma relação triádica entre professor, materiais educativos e aluno, onde o produto é o compartilhamento de significados.

[...] uma situação de ensino-aprendizagem se caracteriza pelo compartilhamento de significados entre o aluno e o professor a respeito dos conhecimentos veiculados pelos materiais educativos do currículo (Moreira, 2011, p.97).

De acordo com a teoria da aprendizagem significativa, duas condições devem ser satisfeitas para que ocorra a aprendizagem:

«O material a ser aprendido deve ser potencialmente significativo para o aprendiz» e «o aprendiz deve manifestar uma disposição em relacionar o novo material de maneira não substantiva e não arbitrária a sua estrutura cognitiva» (Moreira e Masini, 2006, p.23).

Desse modo, o material educativo deve ser interessante, instigante e relacionável a conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do educando, de modo a motivá-lo. Nesse sentido, os jogos didáticos tem se mostrado como recursos educacionais muito atrativos nas escolas (Aranha, 2006) e tem gerado grande interesse no Ensino de Química (Cunha, 2012; Soares, 2004). O mesmo acontece com o computador, que já faz parte do cotidiano discente seja para estudo, trabalho ou lazer. Em se tratando de lazer, observa-se um grande envolvimento dos jovens com jogos computacionais, o que dá a este recurso educacional um grande potencial didático capaz de estimular a aprendizagem de uma maneira criativa e dinâmica. Assim, os softwares educativos são excelentes ferramentas didáticas à disposição do professor, desde que sejam respeitadas em sua criação características imprescindíveis como: ser divertido, ter boa usabilidade e qualidade pedagógica (Hornes et al., 2009; Chacon et al., 2012).

Esse trabalho trata do processo de elaboração do jogo «Comunicação Química» (Ribeiro et al., 2012), o qual busca contemplar de forma lúdica, informativa e criativa a relação entre a Química Orgânica e a comunicação química. O jogo foi construído com recursos do Ministério da Educação e Cultura (MEC) e Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) - Projeto Condigital e está disponível para os usuários com acesso livre no acervo do Banco Internacional de Objetos Educacionais administrado pelo MEC. Durante a idealização do jogo surgiram alguns questionamentos, tais como «o que

fazer?», «*por que fazer*», «*como fazer*» e «*o que abordar*». As respostas dessas questões são explicitadas em duas ferramentas instrucionais que resumem todo o processo de criação: o diagrama «V» de Gowin e um mapa conceitual.

METODOLOGIA

A metodologia para a elaboração do software educativo desenvolvido seguiu as etapas:

1. Elaboração de um diagrama V, que serviu como direcionamento dos passos a serem dados na elaboração do software.
2. Pesquisa bibliográfica para o levantamento dos conteúdos químicos relacionados à Comunicação Química e construção de um mapa conceitual mostrando a relação do tema com a Química Orgânica.
4. Escolha do tipo de jogo a ser desenvolvido e determinação das metas a serem alcançadas com a utilização do recurso nas escolas do Ensino Médio.
5. Desenvolvimento do recurso midiático pela equipe do Instituto de Computação;
6. Elaboração de um guia para o professor.
7. Avaliação preliminar do recurso pela equipe de idealização.

RESULTADOS

O diagrama V (Figura 1) orientou a proposta de elaboração do recurso midiático desenvolvido. O V epistemológico ou V de Gowin é uma ferramenta heurística extremamente versátil, que mostra de maneira concisa os domínios conceitual e metodológico e sua interação com a situação-problema, permitindo ao longo de todo o processo de pesquisa fazer reflexões a respeito do que está se propondo. Segundo Moreira (2011, p. 153), o diagrama V:

[...] é um instrumento heurístico para ajudar a desvelar o processo de produção de conhecimento.

Pode-se notar no diagrama V elaborado que três questões-foco orientaram a estruturação do recurso, são elas: «O tema «Comunicação Química» pode instigar os alunos e promover uma aprendizagem significativa da Química Orgânica?», «Quais os conteúdos da Química Orgânica podemos articular ao tema?» e «Que tipo de jogo pode ser utilizado?».

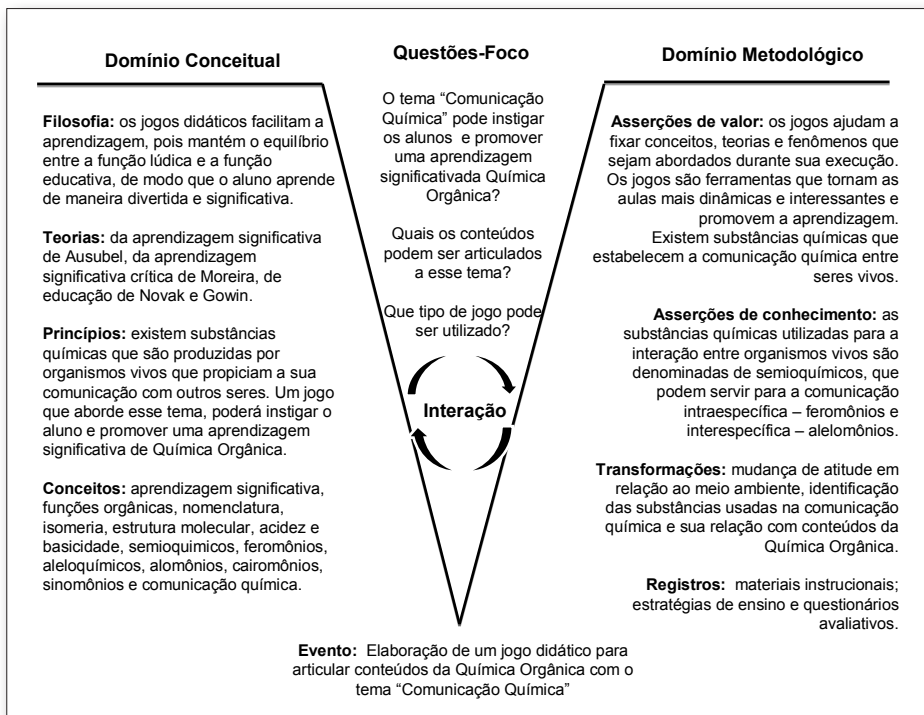


Fig. 1. Diagrama V que norteou a elaboração do jogo «Comunicação Química».

Buscando responder as questões apontadas no diagrama V fez-se uma pesquisa bibliográfica sobre o tema «Comunicação Química», observando-se os conteúdos químicos envolvidos nesse assunto e sua interação com outras áreas do saber. O mapa conceitual da Figura 2 mostra que o tema «Comunicação Química» pode ser articulado não só ao ensino de Química Orgânica, mas também ao de Biologia e Geografia, dentre outros. Nota-se que os semioquímicos permitem uma ampla abordagem de conteúdos como pode ser visto no mapa conceitual elaborado. A partir dessas relações, buscou-se formular questões que poderiam fazer parte do jogo.

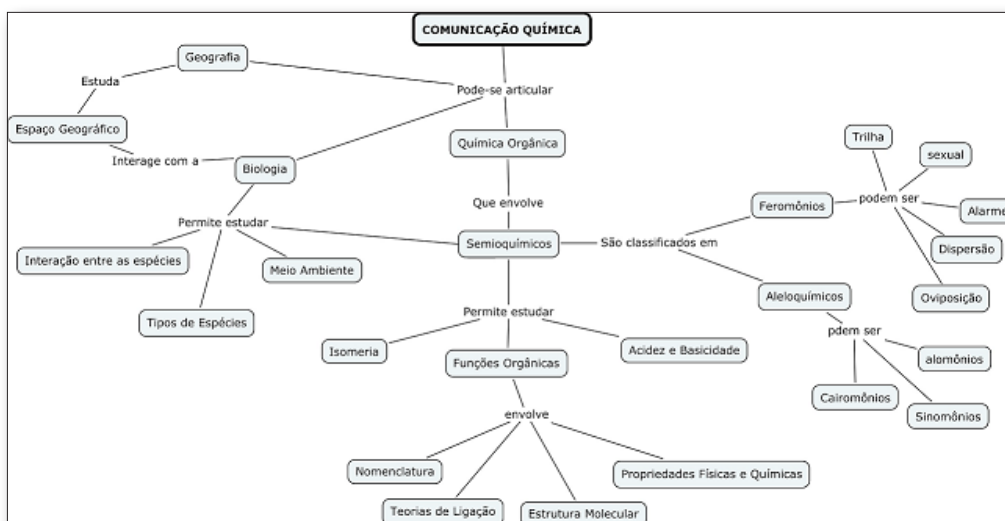


Fig. 2. Mapa Conceitual sobre o tema

O jogo «Comunicação Química» tem como cenário o mapa *mundi* (Figura 3a) e o jogador é desafiado a seguir vários caminhos através do mundo, dirigindo-se a regiões pré-determinadas. Em cada região o jogador deverá responder questões que articulam o tema chave com conteúdos da Química Orgânica. Na realidade o objetivo é fazer com que o educando tenha contato com o assunto e seja instigado a pesquisar a respeito. No jogo, os mascotes do Núcleo de Pesquisa em Ensino de Química da UFF (NUPEQUI) chamados «Quimneco e Quimneca» (Figura 3b) levam os seus desafiantes a um passeio pelo mundo com a companhia da Química e das demais disciplinas que estão aprendendo nas escolas, para descobrirem o quanto a «Comunicação Química» pode ser interessante e importante para a compreensão das interações entre os organismos vivos e entre estes e o mundo em que vivem.

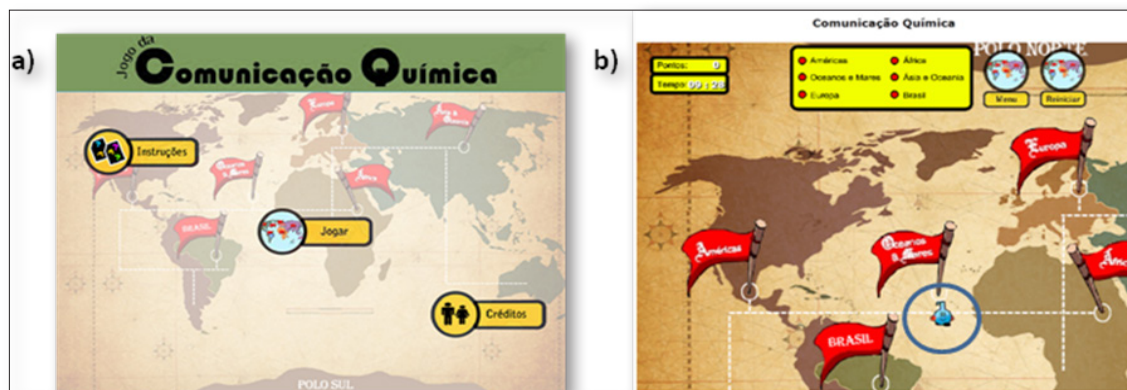


Fig. 3. a) Primeira tela do jogo. b) Tela com o mascote (envolvido em azul) que guia o jogador

O jogador deverá escolher no mapa qual a ordem das regiões que ele irá visitar: África, Américas, Ásia e Oceania, Europa, Oceanos e Mares, que poderá ser aleatória. No entanto, a última região a ser visitada será o Brasil. Cada região tem um cenário que a representa (Figura 4a). Em cada uma dessas regiões, o jogador responderá a duas perguntas relacionadas ao tema (Figura 4b). Ao acertar, o jogador deverá escolher o próximo desafio. Além de ter que acertar as respostas das perguntas, o jogador tem outro desafio, correr contra o tempo. Caso o tempo máximo seja atingido e ainda houver regiões a serem conquistadas, o jogador deverá reiniciar o jogo. O jogo também termina se duas questões forem respondidas erradamente em uma região. As perguntas sempre apresentam uma introdução ao assunto e envolvem interpretação do texto ou algum conhecimento da Química Orgânica.



Fig. 4. a) Os vários cenários do jogo mostrando as regiões: África, Américas, Ásia e Oceania, Europa, Oceanos e Mares, Brasil. b) Tela com a pergunta, a pontuação e o tempo.

Para auxiliar o professor a utilizar o recurso, foi desenvolvido um Guia do Professor, que apresenta a organização do conteúdo do jogo, além de sugestões do seu uso em sala de aula.

O jogo desenvolvido foi preliminarmente avaliado e aprovado por estudantes dos cursos de graduação em Química da UFF e por professores do Ensino Médio do Estado do Rio de Janeiro. Posteriormente foi avaliado por consultores *ad hoc* do MEC, sendo aprovado e disponibilizado no sítio do Banco Internacional de Objetos Educacionais.

CONCLUSÃO

Ao explorar esta e outras temáticas ligadas a uma abordagem CTSA, buscou-se despertar nos educandos uma consciência ecológica, a partir do momento em que eles percebem que existe uma interligação entre as espécies vivas e que a Química está também relacionada a esse tema. A contextualização do jogo também permite que o professor trabalhe conteúdos relacionados a outras disciplinas, como Geografia e Física, por exemplo. Assim, ressalta-se o papel do professor como mediador neste processo, pois é ele que conduzirá os educandos na compreensão do tema.

O diagrama V de Gowin e o mapa conceitual criados mostraram-se excelentes ferramentas para o planejamento e controle das ações durante a elaboração do software, além de proporcionarem o *feedback* que ajudaram no seu desenvolvimento.

Durante a avaliação pôde-se perceber que o recurso desenvolvido pode ser uma maneira divertida de aprender, testar conhecimentos, desenvolver competências, habilidades e coordenação motora, além de aperfeiçoar o senso crítico e as relações interpessoais dos educandos.

AGRADECIMENTOS

Ao MEC e MCT pelo financiamento, aos alunos e professores dos Institutos de Computação e de Química da UFF que ajudaram no desenvolvimento do recurso e a todos os alunos e professores que o avaliaram.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranha, G. (2006). Jogos eletrônicos como conceito chave para o desenvolvimento de aplicações imersivas e interativas para o aprendizado. *Ciências & Cognição*, 07, 105-110. Em: <http://www.ciencia-secognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/560/347>.
- Ceruti, F. C. (2007). Interações entre feromônios de insetos e semioquímicos de plantas. *Rev. Acad.*, Curitiba, 5(1), 73-82.
- Chacon, E. P.; Borges, M. N.; Silva, C. R. C. e E. G. Clua. (2012). *Check List: um formulário para avaliação de softwares educativos*. III ENECiencias. Em: <http://www.ensinosaudefambiente.com.br/eneciencias/anaisiiieneciencias/trabalhos/T210.pdf>.
- Cunha, M. B. (2012). Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, 34 (2), 92-98.
- Hornes, A.; Grachinski, L.; Silva, S. C. R. e A. Koscianski. (2009). *O jogo computacional no ensino de Física*. VII ENPEQ. Em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/1351.pdf>.
- Moreira, M. A. (2011). *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Moreira, M. A. e E. F. S., Masini. (2006). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro.

-
- Nchu, F.; Maniania, N.K.; Toure, A.; Hassanali, A. e J. N., Eloff. (2009). Interações entre feromônios de insetos e semioquímicos de plantas. *Veterinary Parasitology*, 160, 279–284.
- Ribeiro, C. M. R. (2005). Comunicação Química no Ensino Fundamental e Médio. Em: *Contribuições aos Professores de Química do Ensino Médio*. Coutinho, L. G. R. e Ferreira, V. F. (org). Niterói: Ed. UFF, 195-206; cap. 16.
- Ribeiro, C. M. R.; Chacon, E. P.; Borges, M. N. e R. D. V. L., Oliveira. (2012). Software «Comunicação Química». Banco Internacional de Objetos Educacionais. Em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/20027>.
- Soares, M. H. F. B. (2004). *O lúdico em Química: jogo e atividades aplicados ao ensino de Química*. Tese de Doutorado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos.