

Caça ao elemento químico: o uso de QR codes como ferramenta para trabalhar conceitos da tabela periódica

Tatyane C. Fernandes¹, Alexandre S. Avincola¹, Ana Carolina A. T. Bialetzki¹,

¹Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Paraná (IFPR)
87703-536 – Paranavaí – PR – Brasil

tatyane.fernandes@ifpr.edu.br, alexandre.avincola@ifpr.edu.br,
ana.tomaz@ifpr.edu.br,

Abstract. *This paper describes the application of an activity based in Information and Communication Technology in a first grade of a secondary school class. A game about the periodic table was elaborated, in a format of treasure hunt, using QR codes as a tool. The use of the cell phone as teaching material proved to be efficient as a motivation for the students, who were interested both in the game and in the knowledge, reporting that they understood the contents of the periodic table better, being able to apply them after this activity.*

Resumo. *Este artigo descreve uma atividade de aplicação de tecnologias da informação e comunicação em uma turma de primeiro ano do ensino médio num curso técnico de informática. Elaborou-se um jogo sobre a tabela periódica, num formato de caça ao tesouro, utilizando QR codes como ferramenta. O uso do celular como material didático mostrou-se eficiente como motivação para os estudantes, que se interessaram tanto pelo jogo, quanto pelo conteúdo, relatando terem complementado os conhecimentos adquiridos nas aulas referentes ao conteúdo de tabela periódica, conseguindo aplica-los de maneira adequada após esta atividade.*

1. Introdução

Considerando-se a dinâmica atual da sala de aula, o celular é uma ferramenta que se faz a cada dia mais presente. Num primeiro momento pode-se encarar tais aparelhos como obstáculos à aprendizagem, Rheingold (2003) reflete sobre o fato de que os estudantes, quando têm acesso ao aparelho móvel em sala de aula, permanecem em um estado de contínua atenção parcial, não tendo maturidade suficiente para controlar seus pensamentos. Desta forma, existe uma certa tendência do docente em proibir o uso.

Em contrapartida, o mesmo autor diz que a administração do tempo e da atenção dada aos celulares é algo importante de ser mediado pelo professor, pois se a ferramenta for utilizada da forma correta, com finalidades didáticas, poderá auxiliar o aluno a adquirir não apenas conhecimentos escolares, mas saber manipular o dispositivo de maneira mais produtiva, gerenciando seu tempo e atenção mais adequadamente.

Considerando-se que esta área ainda é relativamente nova, podemos encontrar muitas definições para a aprendizagem que faz uso dos dispositivos móveis. De acordo com Sharples et. al (2009), o m-learning é uma área que estuda como a mobilidade dos

estudantes pode representar um fator que contribua para o processo de aprendizagem e aquisição de conhecimentos, tendo a tecnologia como um facilitador de tal processo.

Warschauer (2003) define alguns dos resultados que podem ser promovidos pelo e-learning (utilizando-se notebook nas aulas), mas podemos estender isso para os celulares, pois, atualmente, muitos desses aparelhos são até mais potentes que computadores mais antigos. Para este autor, o uso da ferramenta tecnológica promove “mais aprendizado na hora certa”, ou seja, o aluno tem acesso à informação no momento em que quiser ou tiver curiosidade sobre ela, sem precisar esperar até a aula seguinte para perguntar algo. Existe também a capacidade de facilitar um aprendizado mais autônomo e individualizado, visto que cada estudante tem seu tempo e seu modo de aprender, além da óbvia facilidade de realizar pesquisas, e uma aprendizagem mais empírica e aprofundada.

Moura (2010), em sua tese, listou algumas das potencialidades do m-learning. Dentre elas podemos destacar: os avanços tecnológicos e a alta difusão dos celulares, que fizeram desses dispositivos alvos ideais para o desenvolvimento de aplicativos educacionais; as características e comportamentos dos jovens da geração digital, que motivam as mudanças nas metodologias de ensino; a eliminação da barreira tecnológica, muito citada pelos docentes, da falta de estrutura e computadores nas escolas, pois o dispositivo móvel já é um recurso do próprio estudante.

Levando em conta tais discussões, este trabalho visa verificar se a aplicação de um jogo com QR code pode motivar os estudantes do ensino médio, e facilitar a aprendizagem de conceitos da tabela periódica.

Por ser um conteúdo geralmente trabalhado de forma tradicional, e bastante teórico, o estudo da tabela periódica pode se tornar maçante para o aluno do ensino médio. Nesse sentido já notam-se muitos esforços de pesquisadores no desenvolvimento de jogos, metodologias diferenciadas e contextualização do mesmo.

Considerando o caráter lúdico dos jogos, a algum tempo vem-se estudando seus efeitos no processo ensino aprendizagem. Cunha (2012) explica que os jogos educativos devem caracterizar-se pela liberdade concomitante à orientação, característica dos processos educativos. Talvez isso possa soar um pouco contraditório, já que a educação é muitas vezes vista como algo sério e controlado, enquanto o jogo é relacionado à diversão ou brincadeira. No entanto, a efetividade dos jogos reside justamente no fato de que, sendo mediada pelo professor, torna a atividade comprometida com a aprendizagem, e não apenas com a diversão, sem perder seu caráter lúdico.

Para esta mesma autora, o jogo didático pode ter as seguintes finalidades: apresentar um conteúdo; ilustrar aspectos relevantes de determinado conteúdo; avaliar conceitos já desenvolvidos; revisar e/ou sintetizar pontos ou conceitos importantes; destacar e organizar temas e assuntos relevantes do conteúdo químico; integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar; contextualizar conhecimentos. Neste artigo a linha adotada foi a de revisar pontos e conceitos importantes, ao mesmo tempo que avaliava os conceitos já trabalhados sobre tabela periódica.

2. Metodologia

A atividade foi aplicada com uma turma de primeiro ano do ensino médio técnico em informática do IFPR (campus Paranavaí), contando com a participação de 34 alunos. O conteúdo sobre tabela periódica já havia sido dado nas 4 aulas anteriores, sendo reservadas 2 aulas de 50 minutos cada para a realização da atividade lúdica.

O conteúdo previamente trabalhado em sala foi a história do desenvolvimento da classificação periódica dos elementos, a leitura da mesma para encontrar as mais diversas informações, propriedades de cada grupo e dos elementos de transição, bem como propriedades periódicas. Também discutiu-se a distribuição eletrônica ao longo da tabela, introduzindo o conceito de camada e elétrons de valência.

No momento da realização do jogo, a turma foi dividida em 2 grupos de 5 pessoas, e 6 grupos de 4 pessoas, sendo que ao menos um integrante do grupo precisava ter no celular o leitor de QR code, o qual já tinham sido orientados a baixar na aula anterior. Estas equipes competiram entre si numa espécie de caça ao tesouro.

O jogo foi elaborado utilizando-se perguntas em forma de charada. Elas estavam espalhadas pelo campus em forma de códigos QR (figura 1), cada pista levava a um elemento da tabela periódica. Ao encontrar o elemento em questão, outro código estaria colado sobre o local dele na tabela, e a nova pista indicaria o próximo local do campus onde os alunos deveriam ir. Os códigos foram gerados no site <https://br.qr-code-generator.com/>, na versão gratuita de teste. Um exemplo dos códigos se encontra na figura 1.



Figura 1. Exemplos de códigos usados e pistas indicadas por eles

A avaliação do jogo foi feita utilizando-se um questionário em escala Likert, distribuída desde 1 para discordo fortemente e 5 para concordo fortemente, aplicado através da ferramenta *Google formulários*. Todos os participantes responderam, e as questões utilizadas foram retiradas do artigo de Savi et al. (2010). O modelo de avaliação de jogo elaborado por estes autores busca verificar se um jogo é capaz de motivar os estudantes a utilizarem o recurso como material de aprendizagem; proporciona uma boa experiência nos usuários; e se gera uma percepção de utilidade educacional entre seus usuários.

3. Resultados e discussão

A primeira categorização que Savi et al. (2010) fazem em seu artigo diz respeito à motivação proporcionada pelo jogo. Neste caso, quando questionados se houve algo interessante no início do jogo que capturou sua atenção, 29 alunos concordaram ou concordaram fortemente com a afirmação. Portanto, pode-se concluir que o nível de atenção foi satisfatório, pois os estudantes gostaram e se engajaram no jogo. Isso pode contribuir positivamente para sua aprendizagem, já que muitos autores concordam que o aluno, principalmente na era da tecnologia, precisa se sentir motivado para estudar.

Outro fator a se considerar é a relevância que o jogo teve para o discente. Um total de 29 alunos concordaram que ficou claro como o conteúdo do jogo estava relacionado com coisas que eles já sabiam, tendo apenas 1 que discordou. Além disso, 27 participantes opinaram ter gostado tanto do jogo que gostariam de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.

Perguntados se o conteúdo do jogo será útil para eles, 29 concordam ou concordam fortemente. Esses dados levam a concluir que a atividade teve relevância para a classe, pois conseguiram perceber que o conteúdo estava inserido no jogo, se interessaram não apenas no lúdico, mas também nos conceitos envolvidos, e perceberam como poderiam utilizar esses conhecimentos posteriormente.

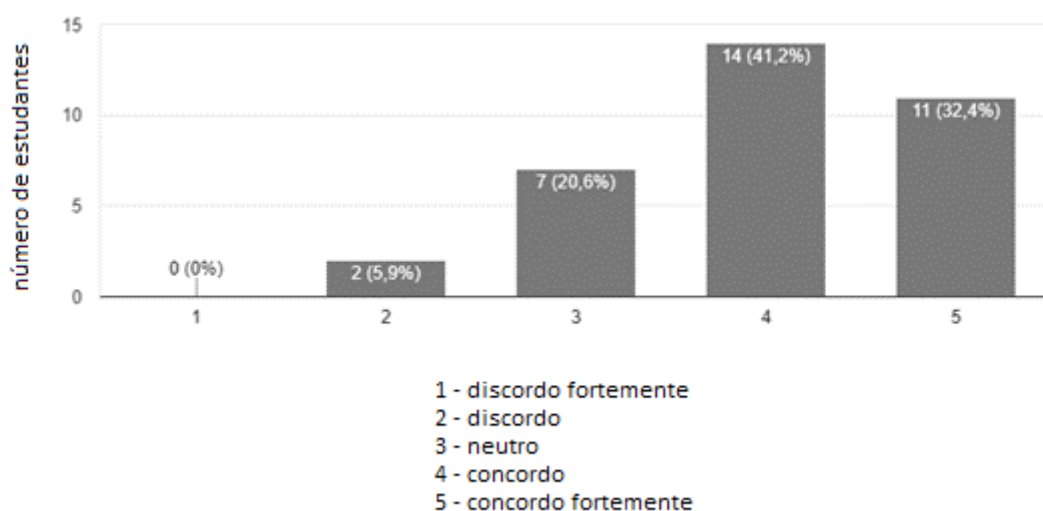


Figura 2. Respostas dos estudantes sobre se poderiam relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já viram, fizeram ou pensaram.

Cunha (2012) deixa claro que quando uma atividade como essa é executada, o professor precisa ter claro em mente quais os objetivos de aprendizagem que se espera, e que o jogo didático não seja considerado apenas como uma forma de preencher lacunas de horários ou para tornar o ensino de química mais divertido. Através dos resultados acima mencionados, observa-se que os alunos conseguiram relacionar o jogo às aulas, obtendo êxito nesse quesito.

A terceira estratégia descrita no artigo de Savi et. Al (2010) está relacionada a criar expectativas positivas aos estudantes, proporcionando experiências de sucesso que valorizem suas habilidades e esforço. Para verificar isso perguntou-se se o jogo havia sido difícil de compreender, sendo que 25 respondentes discordaram disso. Outro

questionamento foi se o jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes, ao qual 22 alunos discordaram e 9 tiveram opinião neutra. Sobre a dificuldade das atividades do jogo, 25 alunos discordaram que seriam muito difíceis, enquanto 8 se mantiveram neutros. Um total de 32 estudantes apontaram conseguir entender bem o material do jogo.

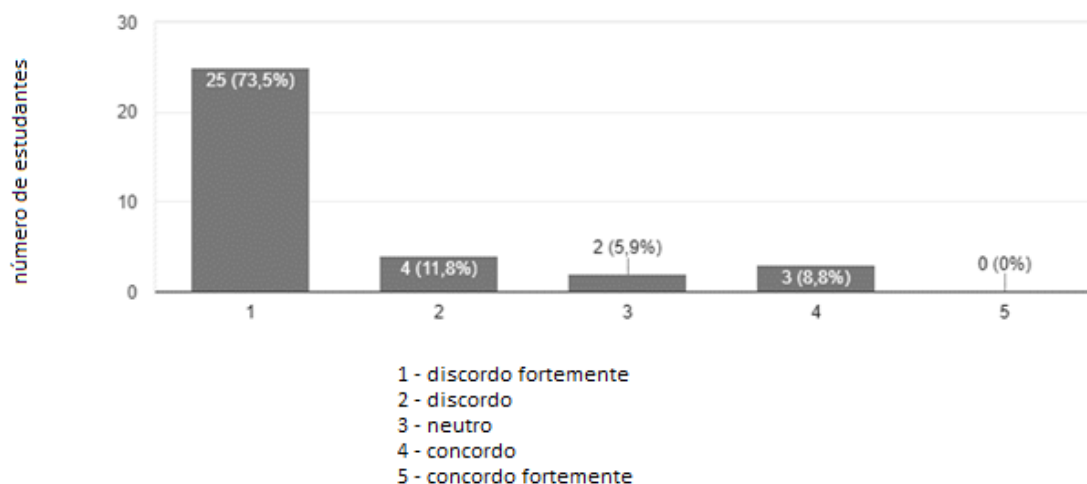


Figura 3. Respostas dos estudantes sobre a afirmação "O conteúdo do jogo é tão abstrato, que foi difícil manter a atenção nele".

Fica claro que o jogo tinha um nível de dificuldade adequado, que permitia ao aluno sentir-se desafiado o suficiente para não se entediar, sem fazê-lo se desmotivar por não conseguir realizar as tarefas e cumprir com os objetivos. Como explicitado na figura 3, a turma não considerou o conteúdo abstrato, o que pode ser visto como algo positivo, pois, muitas vezes, os conteúdos de química são difíceis de visualizar, dificuldade esta rotineiramente relatada por professores, alunos e pesquisadores.

Moura (2011) mostrou em sua tese como a tecnologia móvel pode influenciar a sala de aula, e como as pesquisas apontam para a necessidade da escola se adaptar a estudantes que nasceram na era digital. O uso de um jogo que faz do celular uma ferramenta didática pode contribuir para essa maior motivação, e menor dificuldade do aluno em adquirir os saberes intencionados pelo professor.

Outra categoria para avaliar o jogo é a experiência do usuário. Para isso é preciso analisar o nível de imersão do aluno na atividade. Ao responder se não perceberam o tempo passar enquanto jogavam, 27 alunos concordaram, mostrando como de fato se divertiram e se distraíram ao mesmo tempo que aprendiam. Isso pode ser confirmado pela questão que dizia se haviam se esforçado para obter bons resultados, na qual 31 participantes responderam afirmativamente.

Sobre ter vontade de desistir do jogo, podemos ver na figura 4 que 8 alunos responderam concordo ou concordo fortemente, e 4 foram neutros. Apesar de a maioria (23) ter discordado, ainda pode-se rever em um próximo momento alternativas para evitar esse tipo de problema.

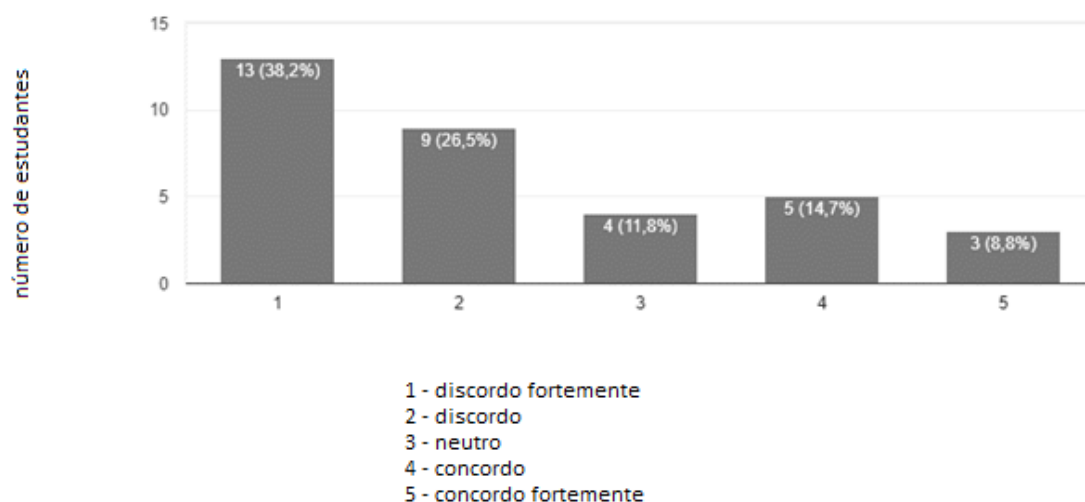


Figura 4. Houve momentos em que eu queria desistir do jogo

Todavia, obteve-se um resultado de 29 estudantes afirmando se sentirem estimulados a aprender com o jogo, mostrando novamente que ele serviu como incentivo para a aprendizagem.

Para Savi et al. (2010) competência é uma medida combinada de habilidades do jogador e sentimentos positivos de eficiência. O jogador precisa perceber que consegue superar os desafios utilizando suas habilidades, e que as regras não são extensas ou entediadas. Nesta pesquisa, 28 participantes indicaram se sentir bem sucedidos, 21 acreditaram alcançar rapidamente os objetivos, 27 se sentiram competentes, e 28 perceberam estar tendo progresso durante o desenrolar da atividade.

Outro dado importante foi que 29 alunos concordaram que jogariam esse jogo novamente.

Finalmente no que tange ao conhecimento, 25 participantes concordaram que depois do jogo conseguem lembrar de mais informações relacionadas ao tema apresentado, tendo apenas 8 com opinião neutra e 1 que discorda. Nenhum aluno discordou que depois do jogo consegue compreender com maior facilidade o conteúdo trabalhado (figura 4). Do mesmo modo 28 estudantes acreditam que conseguem aplicar os conceitos trabalhados no jogo de maneira mais eficiente, enquanto os outros 6 tem opinião neutra.

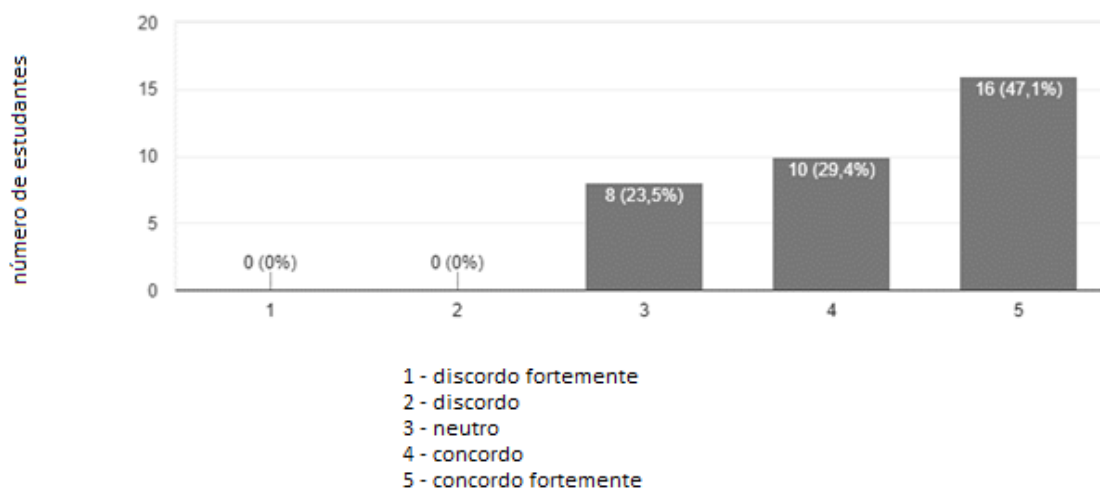


Figura 5. Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados

Além de todos os benefícios já mencionados, de acordo com Moura (2011), os jogos também proporcionam aos alunos a oportunidade de uma auto avaliação, bem como de seus colegas e do próprio jogo, construindo o conhecimento de uma forma mais eficiente. O professor também tem uma oportunidade de avaliar o desempenho dos estudantes de uma forma diferenciada, mediando o processo, corrigindo erros no momento em que ocorrem, auxiliando-os a progredir em sua formação.

4. Conclusão

Muitas vezes os conteúdos de química geram certas dificuldades para os alunos de ensino médio, pois são ricos em simbologias e termos com os quais eles não têm familiaridade. Isso unido ao fato das aulas serem muitas vezes tradicionais, sem muito protagonismo do estudante, fazendo pouco uso de recursos tecnológicos, pode contribuir ainda mais para o desinteresse em tal disciplina.

As pesquisas na área da aprendizagem móvel ainda estão em desenvolvimento, mas a busca por se integrar a facilidade e disponibilidade dos celulares ao processo de ensino aprendizagem cresce mais a cada dia. Esta pesquisa demonstrou como o potencial de algo simples como o QR code pode ser explorado para facilitar e motivar a aprendizagem.

A avaliação do jogo conseguiu atingir os objetivos de manter o aluno motivado, ser relevante para ele, gerar confiança e satisfação pessoal pelo seu desempenho, ter um bom nível de imersão, desafio e desenvolvimento de habilidades e competências, contribuindo deste modo para a aquisição do conhecimento. Portanto pode-se concluir que a atividade teve êxito, podendo ser utilizada mais vezes como método para concretizar e avaliar conceitos relacionados à tabela periódica.

5. REFERÊNCIAS

Cunha, M.B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012

Moura, A. M. C. Apropriação do Telemóvel como Ferramenta de Mediação em Mobile Learning: Estudos de Caso em Contexto Educativo. Tese de Doutorado em Ciências

da Educação, na Especialidade de Tecnologia Educativa Braga: Universidade do Minho. Instituto de Educação. 2011.

Rheingold, H. Smart Mobs. The next social revolution. Cambridge, MA: Perseus Publishing. 2003.

Savi, R., Wangenheim, C. G. V. e Ulbricht, V. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. Revista Novas Tecnologias na Educação. V. 8, n. 3. 2010.

Sharples, M., Arnedillo S. I., Milrad, M., Vavoula, G. Mobile Learning: small devices, big issues, In: *Technology-Enhanced Learning: principles and products*, Netherlands: Springer, p. 233-249. 2009.

Warschauer, M. Technology and Social Inclusion. Rethinking the Digital Divide. Cambridge: The MIT Press. 2003.