

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO COTED-CT
ESPECIALIZAÇÃO EM INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**

LEONIR CLEOMAR JANKE

**A UTILIZAÇÃO COMBINADA DO APLICATIVO QUIZ TABELA
PERIÓDICA COM O SOFTWARE HOT POTATOES NO ESTUDO DA
CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS**

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2019

LEONIR CLEOMAR JANKE

**A UTILIZAÇÃO COMBINADA DO APLICATIVO QUIZ TABELA
PERIÓDICA COM O SOFTWARE HOT POTATOES NO ESTUDO DA
CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS**

Trabalho de Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Inovação e Tecnologias na Educação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Iolanda Bueno de Camargo Cortelazzo

CURITIBA

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba
Diretoria de Pesquisa e Pós Graduação
Coordenação de Tecnologia na Educação
Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação



TERMO DE APROVAÇÃO

A UTILIZAÇÃO COMBINADA DO APLICATIVO QUIS TABELA PERIÓDICA COM O SOFTWARE HOT POTATOES NO ESTUDO DA CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

por

LEONIR CLEOMAR JANKE

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado(a) em 01 de Outubro de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Inovação e Tecnologias na Educação. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a Dra. Iolanda Bueno de Camargo Cortelazzo
Prof.(a) Orientador(a)

Prof. Me. Fausto Hideki Matsunaga
Membro titular

Prof.Dr. Carlos Alberto Dallabona
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

JANKE, Leonir Cleomar. **A utilização combinada do aplicativo Quiz tabela periódica com o software Hot Potatoes no estudo da classificação periódica dos elementos químicos.** (Trabalho de Conclusão de Curso Especialização em Habilitação em Produção de Recursos Tecnológicos para a sala de aula) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

O tema da pesquisa é o uso da gamificação para a aprendizagem de Química no Ensino Médio de uma escola pública. A questão da nossa investigação é: Como o uso da Gamificação e do Hot Potatoes pode constituir uma estratégia pedagógica de aprendizagem e simultaneamente de motivação para as aulas. O nosso objetivo foi de melhorar o interesse e a aprendizagem significativa dos alunos usando a gamificação de um conteúdo. Do ponto de vista da abordagem está é uma pesquisa qualitativa; de acordo com os objetivos é uma pesquisa-ação com a participação de alunos do 1º Ano do no Ensino Médio de uma escola pública. Quiz Tabela Periódica foi jogado a partir do telefone ou smartphone dos próprios alunos e as atividades no Hot Potatoes foram realizadas no laboratório de informática da escola. Através da análise da pontuação alcançado pelos alunos podemos concluir que o jogo Quiz Tabela periódica associada ao software Hot Potatoes estimula o desenvolvimento cognitivo, auxiliando na criação de estratégias para a solução de problemas.

Palavras-chave: Química. Aprendizagem. Quiz. Tabela Periódica. Ensino Médio.

ABSTRACT

JANKE, Leonir Cleomar. The combined use of the Quiz application periodic table with the Hot Potatoes software in the study of the periodic classification of chemical elements. 2019. (Course Completion Work Specialization in Qualification in Production of Technological Resources for the classroom) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, year of defense.

The theme of the research is the use of gamification for the learning of chemistry with students of the 1st year of high school in a public school. The question of our investigation is how the use of Gamification and Hot Potatoes can constitute a pedagogical strategy of learning and simultaneously of motivation for the classes? Our goal was to improve students' interest and meaningful learning by using content profiling. We identified the importance of students' autonomy and cooperation in building the fundamentals of Chemistry. From the point of view of the approach is a qualitative research; according to the objectives is an action research with the self-evaluative feature being that the modifications will be continuously evaluated by the participants. Quiz Periodic Table was played by students on their own cell phone or smartphone and the activities in the Hot Potatoes were carried out in the school's computer lab. According to the results of this research, we can conclude that the Quiz Periodic Table game associated with the Hot Potatoes software stimulates the cognitive development, supporting the creation of strategies for problem solution.

Key words: Chemistry, learning, Periodic Table Quiz.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	7
2. Fundamentação Teórica	8
3. Metodologia	12
4. Resultados	22
Considerações finais	23
REFERÊNCIAS.....	26

1. Introdução

Os jogos sempre fizeram parte da história da humanidade. Estiveram presentes na maneira de passar os ensinamentos das técnicas de caçar e pescar dos pais para filhos de forma lúdica bem como também nas horas de lazer dos membros das tribos. As sociedades humanas foram sofrendo transformações e adaptando-se às novas realidades e novas formas de jogos cada vez mais sofisticados foram sendo desenvolvidos.

A evolução das novas tecnologias na sociedade moderna possibilitou a criação de novas formas de jogar cada vez mais sofisticadas. Passamos dos videogames a jogos que podem ser perfeitamente executados em smartphones. Nessa esteira de rápidas mudanças, a escola percebeu que era possível o desenvolvimento e aplicação da gamificação de conteúdos para serem usados no desenvolvimento da aprendizagem das crianças e jovens.

As pessoas são fascinadas pelos jogos por causarem uma gama de sensações físicas e emocionais de superação. A principal é a excitação que o indivíduo sente quando completa uma fase do jogo recebendo bonificações ou finaliza o mesmo com êxito. Essa sensação é provocada pela produção do hormônio dopamina aliviar o estresse e aumentar a autoestima. Através do jogo, sentimo-nos confiantes e desafiados a cada nova etapa.

O tema desta pesquisa foi o uso da gamificação para a aprendizagem de Química no Ensino Médio de uma escola pública. A questão da nossa investigação é: De que forma o uso da Gamificação e do Hot Potatoes pode constituir uma estratégia pedagógica de aprendizagem e simultaneamente de motivação para as aulas? O objeto de estudo é a associação entre dois recursos tecnológicos em sala de aula relacionados à classificação periódica dos elementos químicos com alunos do 1º Ano do Ensino Médio de uma escola pública.

O objetivo da pesquisa foi melhorar o interesse e a aprendizagem significativa dos alunos usando a gamificação de um conteúdo.

Está é uma pesquisa qualitativa que, de acordo com os objetivos é uma pesquisa-ação com a característica autoavaliativa, a partir das observações das necessidades apresentadas pelos alunos e quando necessário, as modificações serão avaliadas pelos participantes.

Além da Introdução, este estudo apresenta a Fundamentação Teórica que justifica a importância do objeto de estudo; a metodologia, em que descrevemos o percurso da pesquisa, os procedimentos adotados na aplicação do estudo, local e os participantes. Os resultados mostram a importância e a validade na aplicação da gamificação como elemento motivador e Considerações Finais onde ressalto a importância e a validade do uso da gamificação de conteúdos para uma aprendizagem adequada dos conteúdos.

2. Fundamentação Teórica

O termo gamificação foi lançado por Nick Pelling em 2002 e definido como uma estratégia de interação entre pessoas que se baseiam em estímulos que podem ser positivos ou negativos. A estratégia consiste na oferta de bônus após as tarefas serem realizadas ou de penalidades na não execução das mesmas. Este mecanismo pode ser aplicado em vários meios, empresarial, educativo, entre outros. O objetivo é incentivar a colaboração e a motivação dos envolvidos na realização das tarefas propostas (SIMÕES, 2012).

Segundo Gomes, “Jogos educativos explícitos são jogos direcionados para um público pré-estabelecido, com a finalidade de transmitir um conteúdo formal específico. Podendo ser um conteúdo presente no ambiente escolar, Física, Química ou Biologia, ou um conteúdo técnico de formação profissional ou superior” (GOMES, 2008).

Atualmente a gamificação de conteúdo é bastante utilizada no processo de ensino e aprendizagem como elemento motivador para os alunos mediados pelo professor. É uma opção saudável desde que respeitados os devidos limites e competitividade.

Para Tarouco, “os jogos também permitem o reconhecimento e entendimento de regras, identificação dos contextos que elas estão sendo utilizadas e invenção de novos contextos para a modificação das mesmas. Jogar é participar do mundo de faz de conta, dispor-se às incertezas e enfrentar desafios em busca de entretenimento. Através do jogo se revelam a autonomia, criatividade, originalidade e a possibilidade de simular e experimentar situações perigosas e proibidas no nosso cotidiano” (TAROUCO, 2009).

Tarouco ainda reforça que houve mudanças no paradigma pedagógico e que os professores ao utilizarem as tecnologias digitais romperam a visão tradicional para além dos métodos discursivos na sua prática pedagógica. E que na mesma direção, “os jogos educacionais se configuraram como uma ferramenta complementar na construção e fixação de conceitos desenvolvidos em sala de aula, bem como num recurso motivador tanto para o professor como para o aluno” (TAROUCO, 2009).

Marshall (2013) reconhece que é possível através do uso do jogo dentro de um curso ou de uma disciplina dizendo “elevator o empenho e a motivação dos alunos, no entanto alerta para o fato de que o jogo deve ser adequado e focar os participantes no conteúdo e no processo de ensino e aprendizagem”. Assim a autora sugere:

“Ir além do ensino tradicional” é um dos pontos que a autora considera chave para o sucesso deste tipo de estratégia, é necessário pensar não no papel do professor, mas no papel do aluno. É importante não só pegar na informação e transmiti-la ao aluno testando-o no final com um teste, mas sim desafiar os alunos e levar a informação até eles e aplicá-la a algo que lhes interessa (MARSHALL, 2013).

A colaboração entre os participantes e a motivação são imprescindíveis para que o jogo seja um mediador entre o divertido e a aprendizagem. Deve haver um equilíbrio entre o lúdico e a construção dos conceitos necessários para a aprendizagem de um determinado conjunto de conceitos da disciplina de química.

No quadro a seguir, estão sugestões e procedimentos para uma maior eficácia na gamificação de conteúdo.

Quadro 1 - Sugestões em relação ao uso do jogo

Sugestão	Procedimento
“Torná-lo divertido”	O equilíbrio entre diversão e empenho deve ser bem medido para que nem o processo de ensino e aprendizagem nem a diversão sejam prejudicados. Aqui entram os incentivos, recompensas e punições que permitem acrescentar o espírito do jogo e focar os participantes
Colaboração	É essencial num projeto destes. A troca de ideias e

	entreaajuda é essencial procurando partilhar ideias e tornar-se o resultado melhor.
Feedback positivo	Recompensa pelo trabalho bem feito. Sejam apresentados ao longo do jogo mensagens de incentivo como “Estás muito bem” ou “Estás quase a terminar” e a inclusão de prêmios como emblemas e troféus de forma a aumentar a motivação dos participantes.

Fonte: Adaptado de Marshall (2013),

As atividades lúdicas por meio das tecnologias digitais têm provocado profundas transformações na realidade social, o que impõem novas exigências também para o processo educacional e podem auxiliar com propostas criativas e emancipatórias. Não há como negar a presença dos recursos tecnológicos no dia a dia e se associados ao processo lúdico permitem trabalhar qualquer conteúdo de forma prazerosa. As atividades digitais, entre elas, o jogo, se constituem em ferramentas que, se bem utilizadas, ensinam.

Para Nagai, “A gamificação é uma estratégia de ensino que vem sendo muito utilizada para proporcionar engajamento dos alunos nas atividades propostas pelo professor, aproveitando-se do fato que os alunos possuem uma atração inerente a jogos” (NAGAI, 2016).

As atividades lúdicas por meio das tecnologias digitais, na Química por exemplo, a utilização do RPG Maker (software educativo) como objeto de aprendizagem (OA) para conscientização e contextualização do ensino de Química, no âmbito do Ensino Médio, tem contribuído para melhorar a aprendizagem. A relação entre a Educação Ambiental e o ensino de Química possibilita aos educandos observarem as transformações que ocorrem no ambiente escolar melhorando, por conseguinte, sua compreensão dos conteúdos e têm provocado profundas transformações na realidade social, as quais impõem novas exigências também para o processo educacional e podem auxiliar com propostas criativas e emancipatórias.

Para Rodrigues, “O jogo é uma atividade rica e de grande efeito que responde às necessidades lúdicas, intelectuais e afetivas, estimulando a vida social e representando, assim, importante contribuição na aprendizagem” (RODRIGUES, 2001, p.16). Portanto, o jogo pode ser educativo. Pode ser desenvolvido com o objetivo de provocar uma aprendizagem significativa, de estimular a construção do

conhecimento e, de possibilitar o desenvolvimento de habilidades operatórias, ou seja, uma capacidade cognitiva que possibilita a compreensão e a intervenção do aluno nos fenômenos sociais e culturais e o ajuda a construir conexões (RODRIGUES, 2001).

A disciplina de Química requer uma atenção e um comprometimento extra dos alunos devido à complexidade e abstração de seus conceitos. É uma ciência que trabalha com modelos representativos para a compreensão dos fenômenos macros e microscópicos. Imaginar a estrutura de um átomo é uma tarefa um tanto difícil, por exemplo, devido à sua complexidade. O olho humano não tem a capacidade de olhar direta ou indiretamente um átomo. A dedicação a um estudo minucioso exige concentração e determinação, o que leva muitos alunos a fracassarem. É necessário criar mecanismos ou utilizar tecnologias que auxiliem o aluno no desenvolvimento da capacidade de construção para a representação através de modelos dos fenômenos observados, principalmente quando se exige conceitos abstratos.

Para Leite, “É preciso entender que a maioria das tecnologias é utilizada como auxiliar no processo educativo. As tecnologias são importantes, pois ampliam o conceito de aula, de espaço e tempo, de comunicação audiovisual e estabelece novas referências entre o presencial e o virtual, entre estar junto e estar conectado à distância. A presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino e a escolha dos instrumentos tecnológicos, pautam-se nas formas de interação, podendo configurar-se em atividades síncronas e/ou assíncronas (LEITE, 2015).”

Para o professor, nas palavras de Tenório, “outro obstáculo é o educador ser capaz de aliar a gamificação às ferramentas do AVA. Tal competência requereria, além de conhecimentos tecnológicos e da metodologia em si, desenvoltura e segurança em sua aplicação” (TENÓRIO, 2016).

O Quiz Tabela Periódica, nas palavras de Lima, em relação a utilização do software, “É necessário considerar as possibilidades de utilização e de direcionamentos que esse recurso pode oferecer ao ser inserido na Química, já que pode se configurar como um recurso eficaz, que possibilitará uma melhor aprendizagem e motivação dos alunos, constituindo-se como um recurso auxiliar para a aprendizagem do conteúdo de tabela periódica” (LIMA, 2014).

Para Leite, “A educação gamificada tem como objetivo incentivar os alunos a aprenderem se divertindo, isto é, a gamificação desperta o interesse dos educandos, aumentando sua vontade de aprender. Ademais, a gamificação na educação possibilita: a) Feedback instantâneo; b) O aumento do comprometimento com a aprendizagem; c) Maior controle sobre a aprendizagem; d) Oportunidades para a resolução de problemas de forma colaborativa; e) Refazer mais de uma vez a mesma tarefa quando o aluno erra, pois ele pode tentar de novo sem consequências negativas providas do professor ou dos colegas” (LEITE, 2017).

Num processo tradicional de ensino e aprendizagem o conteúdo é apresentado de forma unidirecional pelo professor e o progresso dos alunos é medido através de provas individuais para a classificação em aptos ou não aptos e o grande desafio do professor é motivar os alunos para uma aprendizagem significativa e colaborativa que agregue valores não só acadêmicos, mas pessoais e sociais também. Segundo Mendes,

“aplicação de gamificação no processo de Ensino/Aprendizagem pode fazer com que os alunos sejam motivados a cumprir determinadas tarefas ou gincanas para atingir os objetivos do curso. Mais ainda, as tarefas podem incentivar e promover maior interação entre os alunos, possibilitando um desenvolvimento harmonioso da turma como um todo, com metas sendo atingidas de maneira coletiva e não somente através de notas individuais” (MENDES, 2012, p. 575).

Dentro desse contexto, esta pesquisa busca subsídios que corroborem com a tendência de aplicação de novas tecnologias em sala de aula para oportunizar a autonomia dos alunos e responsabilizá-los pelo seu processo de aprendizagem, desafiando-o para novas etapas, e preparando-o para os novos desafios. A seguir, descrevemos a metodologia usada na pesquisa.

3. Metodologia

Do ponto de vista da abordagem a pesquisa é uma pesquisa qualitativa; de acordo com os objetivos é uma pesquisa-ação com a característica auto avaliativa,

sendo que as modificações serão continuamente avaliadas pelos participantes até o final da etapa.

Os alunos participaram mencionando as dificuldades que estavam enfrentando na aprendizagem e sugerindo a necessidade de uma forma mais lúdica para aprendizagem dos conceitos relacionados à Tabela Periódica. A partir dessa constatação foi sugerido o jogo Quiz Tabela Periódica. A partir da indicação do endereço eletrônico, os alunos fizeram a instalação do jogo em seus celulares e em suas próprias residências. Adotando classificação semelhante à de Castro (1976), Lakatos & Marconi (2001) consideram que existem, basicamente, três tipos de pesquisa cujos objetivos são diferentes: exploratória, descritiva e experimental. É o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, pois tenta explicar a razão e as relações de causa e efeito dos fenômenos. Em nossa pesquisa utilizei a pesquisa exploratória. A partir do momento da indicação do jogo os alunos realizaram a exploração das etapas, das regras, da pontuação mínima numa etapa para avançar para a próxima fase.

3.2 Contexto de estudo

A pesquisa foi desenvolvida com cinco turmas do 1ºAno do Ensino Médio no Instituto Federal do Mato Grosso – *Campus* Juína com os alunos dos Cursos Técnicos de Agropecuária e Meio Ambiente Integrados ao Ensino Médio. O *campus* é agrícola de tempo integral. Os alunos são oriundos do município de Juína adjacentes. Nesse grupo de alunos estão 20 alunos das etnias Cinta-Larga, Enawenê e Rikbaktsa.

Foram utilizados o laboratório de informática, telefone celular, internet e uma tabela periódica impressa. Os conceitos abordados foram os conteúdos de classificação dos elementos químicos, símbolos, número atômico e aplicações dos elementos nas sociedades antigas e atual.

3.3 Planejamento da investigação

O trabalho foi realizado em quatro etapas:

- 1- exploração das regras, dos níveis e da pontuação necessária para avançar de fase. Observação e interferência direta do professor nas dificuldades dos alunos;
- 2- coleta de dados a partir da pontuação alcançada pelo aluno ou duplas durante o jogo;

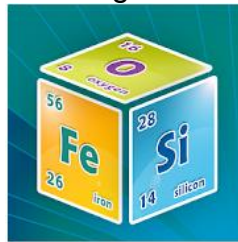
- 3- execução online das seis tarefas criadas no Hot Potatoes pelas duplas de alunos no laboratório de informática, e
4. aplicação de questionário para avaliar a percepção dos alunos.

3.4. Aplicação dos Instrumentos e Coleta de dados

Utilizamos o aplicativo que é um jogo que permite a aprendizagem de forma lúdica dos símbolos dos elementos químicos, seus grupos, períodos, blocos e números atômicos presentes na Tabela Periódica. O jogo tem a opção em português e apresenta 29 níveis de dificuldade, sendo que, em cada um deles, há cerca de 20 elementos químicos. O aluno pode realizar os quizzes e a partir do botão “Aprender” poderão treinar antes de jogar. Nessa etapa o app mostra a resposta correta.

Na figura abaixo (Fig. 1) observamos a logo de identificação do quiz. Ao instalar o quiz no celular este será o ícone do mesmo.

Fig. 1



Fonte: <https://www.google.com.br/>

A figura a seguir (Fig. 2) é a primeira interface do quiz. A partir desta é possível direcionar-se para qualquer uma das outras interfaces.

Figura 2



Fonte: <https://www.google.com.br/>

O Hot Potatoes é um software educacional canadense que é utilizado para criar exercícios na forma de objetos digitais para a publicação na World Wide Web. Encontra-se disponível a versão 6 para as plataformas Windows, Linux e Mac. É possível criar 6 tipos de exercícios interativos para a Web compatíveis com todos os navegadores e Plataformas. É livre para ser utilizado para fins pedagógicos permitindo o acesso dos exercícios na web.

A figura a seguir (Fig. 3) identifica a o software Hot Potatoes.

Fig. 3



Fonte: <https://www.google.com.br/>

Na figura abaixo (Fig. 4) podemos identificar todos os tipos de exercícios que podemos criar com esse software.

Figura 4



Fonte: <https://www.google.com.br/>

Na primeira etapa, os alunos instalaram o aplicativo Quiz Tabela Periódica no celular. Exploraram as regras, os níveis e a pontuação para avançar para a fase seguinte. Foram orientados a observar os dados contidos na tabela periódica impressa a partir da legenda da mesma (nome do elemento, símbolo, número atômico, classificação, grupo e aplicações) e associar conceitos necessários para jogar cada uma das fases do aplicativo.

Na segunda etapa, os alunos jogaram explorando as habilidades de associação dos dados da tabela com as perguntas do Quiz. Na fase 1 do jogo, associaram o símbolo do elemento químico com o seu nome; na fase 2, o número atômico que é a identificação do elemento químico; na fase 3, a classificação a que o elemento químico pertence (metal, metal, gás nobre) e assim sucessivamente. Os alunos poderiam jogar individualmente ou coletivamente, favorecendo a colaboração e a participação de todos. No desenvolvimento do jogo, os alunos tinham autonomia para atingir as metas de forma a obter a maior pontuação no menor tempo possível.

Na terceira etapa, os alunos realizaram uma série de cinco atividades *online* nos computadores do laboratório de informática: preenchimento de lacunas,

palavras cruzadas, combinação de colunas, análise de sentenças, e escolha múltipla criadas do Hot Potatoes pelo professor. Para a resolução dessas atividades, os alunos consultaram a tabela periódica, buscando de forma autônoma a interpretação das atividades, e buscando pelos conceitos necessários, identificando-os corretamente. Os resultados dessa etapa foram usados para a coleta de dados e posterior análise qualitativa. A pontuação obtida pelos alunos indicou onde ocorreu uma maior aprendizagem e onde o processo foi retomado visando minimizar as lacunas no processo de aprendizagem. Para avançar de fase é necessário atingir uma pontuação mínima de 1200 pontos. Um número de alunos alcançou a pontuação em até três tentativas. Já outros alunos necessitaram de 4 ou mais tentativas para avançar de fase. Alguns alunos precisaram de 10 tentativas ou mais para passar para a próxima fase devido a dificuldades relacionadas aos conceitos exigidos nas questões do quiz.

Para os alunos que apresentaram dificuldades de identificação dos dados na tabela periódica, tanto durante o jogo como durante a resolução das atividades, foram realizadas intervenções no sentido de orientação na busca correta dos dados para o êxito das atividades e a elaboração do seu conhecimento. Para orientação dos alunos com dificuldades usamos a Tabela Periódica impressa. O aluno, a partir da questão do quiz, recebia orientação do professor e/ou de um colega de onde localizar os dados na tabela impressa para responder à questão. Ou seja, partir da leitura localizava os dados necessários para responder o quiz.

A fim de avaliarmos a metodologia de ensino aplicamos aos alunos um instrumento composto por três categorias e 13 indicadores com quatro padrões conforme tabela 1.

Tabela 1- Categorias, Indicadores e Padrões

Categorias	Indicadores	Padrões
Pedagógicas	Adequação da linguagem	1. Muito ruim 2. Ruim 3. Bom 4. Muito bom
	Clareza dos objetivos	
	Estímulo para a resolução de problemas	
	Fornecimento de feedback	
	Uso de situações contextualizadas	
Experiência dos alunos	Capacidade de desafiar	
	Capacidade de motivar	
	Desenvolvimento do jogador	
	Interação social	
	Sensação de controle	
Interface	Facilidade de navegação	

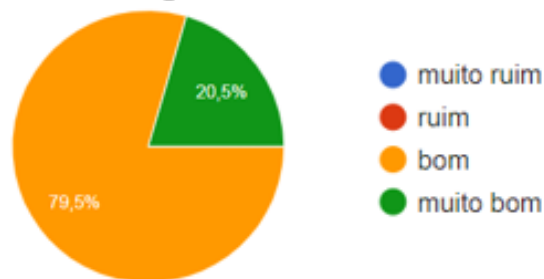
	Clareza nas informações visuais	
	Ausência de erros técnicos	

Fonte: elaborado pelo autor

Os gráficos foram gerados no Google Docs a partir das questões que os alunos responderam no site.

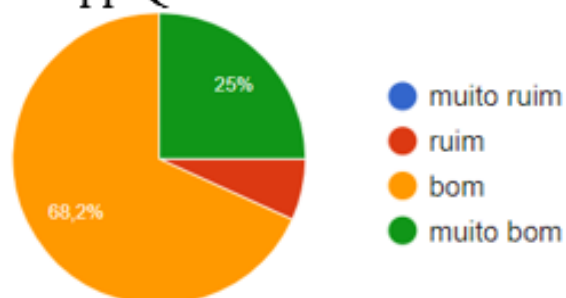
Quanto à primeira categoria, constatamos que para a maioria dos alunos a linguagem usada no app Quiz Tabela Periódica está adequada ao seu nível de entendimento (gráfico 1). Isso facilitou a rápida apropriação das regras do jogo, incentivando a exploração das várias etapas do jogo e suas regras.

1. A linguagem usada no app Quiz Tabela Periódica está adequada ao seu nível.



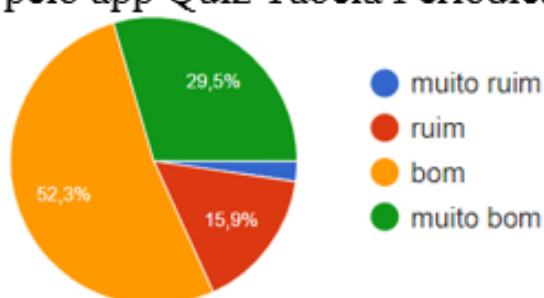
No entendimento da maioria dos alunos ficou evidente e de fácil identificação quais eram as metas que cada jogador deveria atingir para avançar para a fase seguinte do jogo (gráfico 2).

2. Os objetivos (metas) a serem atingidas estão claros no app Quiz Tabela Periódica.



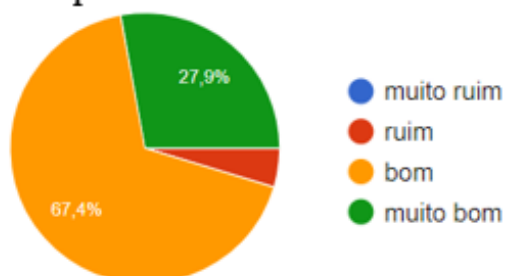
No gráfico 3, podemos concluir que o quiz desafiou os alunos e estes sentiram-se estimulados a resolver os problemas propostos. A recompensa pela satisfação de atingir a pontuação mínima para avançar de fase levou-os a um nível de concentração elevado.

3. Você se sentiu estimulado para resolver os problemas propostos pelo app Quiz Tabela Periódica.



Outra característica que o quiz possui é o de fornecer um feedback ao jogador. Isso favorece um estímulo extra ao jogador indicando se o mesmo está no caminho certo ou é necessário fazer revisões e tomadas de novas estratégias para superar os desafios propostos (gráfico 4).

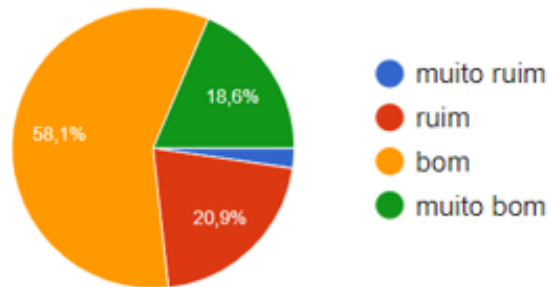
4. O app Quiz Tabela Periódica fornece o feedback (respostas) adequadamente.



Nessa primeira categoria ainda (gráfico 5), o quiz traz situações do cotidiano dos alunos. A maioria dos alunos identificou termos e conceitos que são do seu dia a dia aproximando o estudo da química com a sua realidade. Essa observação é

relevante porque deixa evidente que o que se aprende na escola tem a ver com a realidade social das comunidades onde estes alunos estão inseridos.

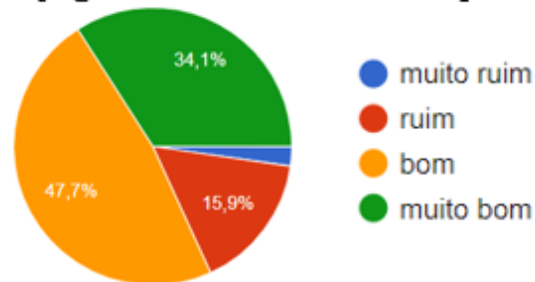
5. O app Quiz Tabela Periódica usou situações que você conseguiu identificar com o seu dia a dia.



Podemos notar que a maioria dos alunos em relação a categoria pedagógicas respondeu bom, e muito bom, pensamos assim que pedagogicamente teve aceitação dos alunos, no primeiro indicador só tivemos bom e muito bom, somente no terceiro indicador surge o padrão ruim em 19% dos alunos e o muito ruim, mas de forma insignificante, no quarto indicador não aparece o ruim, mas no quinto indicador aparece o ruim de forma significativa de 20%. Podemos dizer que na média geral temos 7,9% de alunos que acharam ruim a categoria pedagógica e 92,1% acharam bom e muito bom, dando assim uma boa aprovação da metodologia do ponto de vista dos alunos, pedagogicamente.

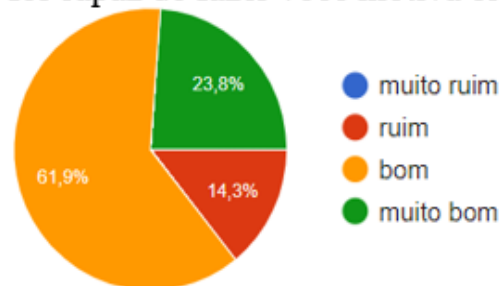
Quanto a segunda categoria experiência dos alunos, podemos constatar (no gráfico 6) que o quiz, apesar da maioria sentir-se desafiado a jogar e vencer, uma porcentagem razoável de alunos respondeu "ruim" indicando provavelmente dificuldades relacionadas aos conceitos que estavam sendo explorados.

**6. O app Quiz Tabela Periódica
Fez você sentir-se desafiado para
a jogar e vencer todas as etapas.**



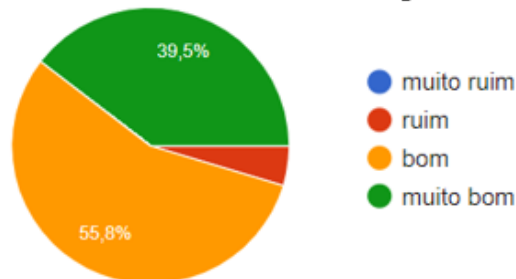
No gráfico 7, também ficou evidente que um número razoável de alunos não se sentiu motivado pelo quiz, apesar da maioria ter respondido terem sido motivados pelo jogo.

**7. O app Quiz Tabela Periódica
foi capaz de fazer você motivá-lo.**



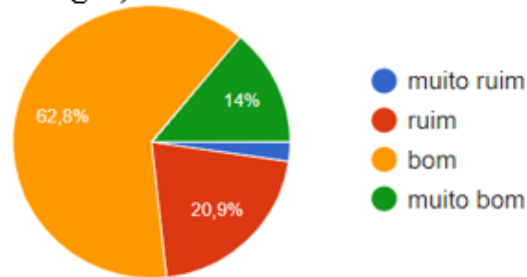
No gráfico 8, podemos observar que para a grande maioria dos alunos, o quiz foi de grande valia para a aprendizagem dos conceitos relacionados à tabela periódica.

**8. O app Quiz Tabela Periódica foi
útil para você aprender os conteúdos
relacionados com a Tabela periódica.**



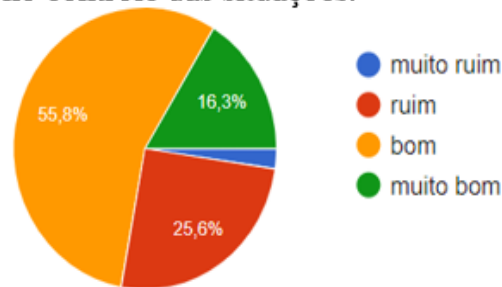
No gráfico 9, um bom número de alunos respondeu que o quiz estimulou a interação social entre os mesmos. Isso se deve ao fato de colaboração entre os alunos durante a exploração do jogo.

9. O app Quiz Tabela Periódica estimulou a interação social (a colaboração entre você e seus colegas).



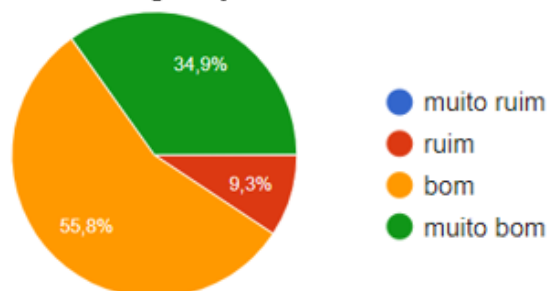
E no gráfico 10, novamente observamos que um bom número de alunos deixou claro que não se sentiu no controle das ações.

10. Você, durante o jogo, sentiu-se no controle das situações.



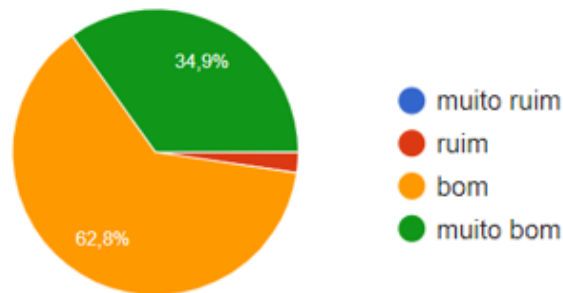
Na terceira categoria interface, (gráfico 11), a maioria dos alunos indicou que foi facilmente a navegação pelo app, não encontrando muitas dificuldades. Essa facilidade de navegação também se constitui num fator de estímulo para o jogador.

11. A interface de navegação do app Quiz Tabela Periódica é de fácil manipulação.



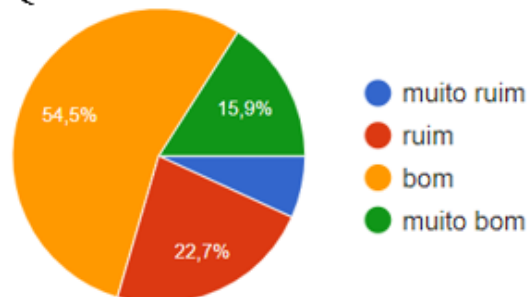
No gráfico 12, ficou evidente que as informações visuais do app são claras e fáceis de serem compreendidas pelo jogador.

12. As informações visuais do app Quiz Tabela Periódica são claras.



E no gráfico 13, quanto aos erros técnicos novamente constatamos que ocorreram erros. Talvez isso se deva ao tipo de celular usado para o jogo. Sabemos que há vários modelos e alguns alunos usavam celulares com menos recursos que outros.

13. Quanto os erros técnicos (travar, lentidão...) do app Quiz Tabela Periódica.



Observamos que os alunos entenderam o funcionamento do experimento e avaliaram de forma positiva o app, já que na maioria esmagadora responderam bom e muito bom. Aparecendo ruim e muito ruim somente no que se refere aos erros técnicos do app.

4. Resultados

O aprendizado que o app Quiz Tabela Periódica e o software Hot Potatoes proporcionam são importantes para o aluno e para o professor porque possibilita ao professor intervir (durante ou após a atividade) nos conceitos mais complicados para o aluno

O Quiz Tabela Periódica está dividido em fases. A cada nova fase, são novos desafios e novas estratégias devem ser adotadas. Observamos que um grupo de alunos teve mais facilidade em adaptar-se em busca de novas soluções para os desafios. Já outro grupo de alunos precisou de um tempo maior para solucionar os problemas que se apresentaram. Esse grupo buscou a colaboração com o primeiro grupo de alunos que já superaram os desafios da etapa. Essa interação motivou-os para continuar jogando. Atingimos assim nossos objetivos de colaboração e aprendizagem significativa.

A partir da análise dos gráficos, podemos observar que um maior número de alunos conseguiu executar o jogo passando de fase sem a necessidade de uma intervenção do professor ou colega. Para aqueles alunos que apresentavam dificuldades, a intervenção do professor era necessária para a compreensão dos conceitos necessários para o entendimento da questão desafio do jogo. A ação do professor é uma ação direta naquele item que o aluno não estava conseguindo compreender. O jogo quiz sinalizava para o professor qual deveria ser a sua ação com aquele aluno que estava com dificuldades. Se a dúvida do aluno era em relação à forma de jogar ou se era uma dúvida a respeito de um conteúdo (conceito) da disciplina de química, mais especificamente com relação à tabela periódica.

Considerações finais

A gamificação é uma estratégia de ensino que pode ser utilizada para proporcionar comprometimento dos alunos nas atividades propostas pelo professor, aproveitando-se do fato que os alunos possuem uma atração inerente a jogos.

O objetivo foi o de melhorar o interesse e a aprendizagem significativa dos alunos usando a gamificação de um conteúdo e a pesquisa foi a aplicação de uma nova tecnologia em sala de aula com as características de gamificação na disciplina de Química com o conteúdo relacionado à classificação periódica dos elementos químicos (Tabela Periódica) para melhorar o interesse e a aprendizagem significativa dos alunos usando a gamificação de um conteúdo.

Constatamos que no processo de investigação, cada um dos recursos teve a sua contribuição. O App Quiz tabela Periódica foi a mola propulsora da motivação e da autonomia dos alunos no processo de aprendizagem, favorecendo ainda a

mobilização das equipes e do papel da contribuição de cada membro. No início os alunos conversavam entre si, pedindo informação sobre a localização do elemento químico na Tabela Periódica. Com o passar do tempo e das etapas do Quiz, houve uma diminuição significativa nessas consultas aos colegas pelo fato do aluno ter adquirido a habilidade do processo de localização dos elementos químicos na Tabela periódica, não necessitando do auxílio de colegas. Ressaltamos a importância de o professor conhecer as características da ferramenta e a dinâmica do seu mecanismo de funcionamento aliadas ao planejamento para tirar o máximo de proveito do mesmo.

A partir da análise desses resultados podemos considerar que o jogo Quiz Tabela periódica associada ao software Hot Potatoes estimula o desenvolvimento cognitivo, auxiliando na criação de estratégias para a solução de problemas. Num primeiro momento os alunos tinham muita dificuldade até para localizar os elementos químicos na Tabela Periódica para identificar os dados de cada elemento. Com o passar das etapas do jogo, essa identificação da posição dos elementos na Tabela periódica foi tornando-se mais rápida e de forma mais autônoma. Por exemplo quando se tratava de um gás nobre, automaticamente o aluno já sabia onde se localizava a família dos gases nobres na Tabela Periódica. Ou então, quando se tratava de um elemento metálico, logo buscava sua localização do lado esquerdo da Tabela Periódica. Passada a fase inicial da brincadeira, os alunos demonstram pouco a pouco uma perspectiva bastante individual de atingir o objetivo proposto e isso implica ganhos cognitivos, novas formas de aprendizagem e o valor que a inovação e a aplicação das tecnologias na educação podem produzir desde que ocorram de forma gradativa e consciente.

No final deste estudo, constatamos que a associação dos dois aplicativos como recurso educacional é uma possibilidade a ser explorada em sala de aula para se obterem bons resultados de forma diferenciada para desenvolver competências pessoais, e coletivas e colaborativas dos estudantes da educação básica. Podemos evidenciar através do interesse dos alunos nas atividades, na colaboração entre os eles, e melhoria significativa na pontuação obtida a cada nova etapa do jogo.

Ao utilizarmos uma inovação tecnológica para a aprendizagem significativa dos conceitos relacionados ao estudo da Tabela Periódica, identificamos a importância da autonomia e da colaboração dos alunos na construção dos fundamentos de Química.

Também identificamos a importância do lúdico para a potencialização da interação e para a compreensão dos conceitos; e na avaliação da aprendizagem dos alunos através de atividades construídas no software Hot Potatoes.

Constatamos que houve uma significativa aprendizagem dos conceitos relacionados a Tabela Periódica e maior interesse dos alunos com esse processo de aprendizagem. Passada a fase inicial do Quiz, o aluno demonstra pouco a pouco uma perspectiva bastante individual de atingir o objetivo proposto e isso implica em ganhos cognitivos que ocorrem de forma gradativa.

A partir da resolução das atividades no laboratório de informática criadas com a utilização do software Hot Potatoes, foi possível verificar as aprendizagens e identificar os conteúdos e os conceitos que não foram bem elaborados e que precisam ser revistos para a compreensão total dos mesmos.

Uma das dificuldades remanescentes, constatadas em relação aos alunos, com relação ao estudo da Tabela periódica, foi referente à compreensão da conceituação de um número significativo de elementos químicos serem classificados como metais e um número pequeno de elementos químicos serem classificados como não metias (elementos ametálicos). Os conceitos utilizados nessa classificação não ficaram bem claros para alguns alunos.

Outra dificuldade ainda identificada foi de que porque alguns elementos químicos têm as letras usadas no seu símbolo não coincidirem com seu nome na Língua Portuguesa.

A partir da pesquisa, acreditamos ser de relevante importância novas investigações para apontar novas formas de aprendizagem a partir da utilização da Inovação e Aplicação das Tecnologias na Educação.

REFERÊNCIAS

BEZ, Marta R. et al. **Construto Digital de Aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/6035ce6f-a390-4d5e-8b8a-e3e10e02a3ce/Construto%20Digital%20de%20Aprendizagem.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

CORTELAZZO, Iolanda BC. Redes de comunicação e educação: mudanças no paradigma. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 2, 2003. Disponível em: <<http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/145>> . Acesso em: 26 mai. 2019

FERNANDES, Anita Maria da Rocha; DE CASTRO, Fernando Santos. Ambiente de Ensino de Química Orgânica Baseado em Gamificação. **Revista de Exatas e TECNológicas**, v. 4, n. 2, p. 22-31, 2013. Disponível em: <<http://retec.eti.br/retec/index.php/retec/article/view/24>>. Acesso em: 20 mai. 2019

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Universidade Federal de Goiás. Catalão–GO, 2011. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44956315/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1559335120&Signature=zycQ0NziswqVw%2FLcV4fI4nwlpTs%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DUNIVERSIDADE_FEDERAL_DE_GOIAS_CAMPUS_CAT.pdf>. Acesso em 30 mai. 2019

FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. O lúdico e os jogos educacionais. **CINTED-Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação**, UFRGS, 2006. Disponível em: http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf. Acesso em: 26 mai. 2019

GOMES, Tiago SL; CARVALHO, Ana Amélia Amorim. Jogos Como Ferramenta Educativa: de que forma os jogos online podem trazer importantes contribuições para a aprendizagem. **ZON Digital Games 2008**, p. 133-140, 2008. Disponível em: <<http://revistacomsoc.pt/index.php/zondgames08/article/view/351>>. Acesso em: 25 mai. 2019

Hot Potatoes. Disponível em: <<http://hotpot.uvic.ca/>>. Acesso em: 20 abr. 2019

LAVOUE, Elise; et tal. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, v12 n1 p16-28 jan. 2019. Disponível em:

<https://eric.ed.gov/?q=gamification+for+learning+chemistry&ff1=dtYn_2019&ff2=sub Learning+Motivation&ff3=subEducational+Games&id=EJ1212486>. Acesso em: 29 jun. 2019

LEITE, Bruno Silva. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. **RENOTE**, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/79259>>. Acesso em: 20 mai. 2019

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no Ensino de Química**. Teoria e prática na formação docente. Curitiba: Ed. Anncris. 2015.

LIMA, José Djhonattas Firmino de Vasconcelos; CASTRO, Suzana Limeira de; SILVA, Thiago Pereira da. Quiz da Tabela Periódica: Um aplicativo para auxiliar os estudantes na aprendizagem dos elementos químicos. **IVENID**, 2014. Disponível em:

<http://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/Modalidade_4datahora_04_11_2014_15_55_36_idinscrito_5_08e8ba2313eb605cd6a45b9ef585139f.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2019.

MARSHALL, K. 5 best practices for incorporating games into training courses, 2013. Disponível em: <<https://elearningindustry.com/5-best-practices-for-incorporating-games-into-training-courses>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. Porto Alegre: Ed. Livraria de Física, 2011.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Lamparina, 2008.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas Conceituais & Diagramas V**. Porto Alegre: Ed. Livraria de Física, 2006.

NAGAI, Walter; IZEKI, Claudia; DIAS, Rodrigo. Experiência no Uso de Ferramentas Online Gamificadas na Introdução à Programação de Computadores. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2016. p. 301. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6648>. Acesso em: 25 mai. 2019

NETO, Amaury; DA SILVA, Alan Pedro; BITTENCOURT, Iglbert. Uma análise do impacto da utilização de técnicas de gamificação como estratégia didática no aprendizado dos alunos. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2015. p. 667. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5336>>. Acesso em: 23 mai. 2019

PAULA et alii T ; Souza, E ; Silva, T ; Silva, D ; Ribeiro, MHOLOS, 2015, Vol.31(8), pp.98-112

QUIZ TABELA PERIÓDICA. Disponível em:

<<https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.paridae.app.android.timequiz.perio>>

dictable&fbclid=IwAR1F70Ry7cH52_O1BnkOImPW_DleyQFdgttqsHaPGYZ_N7Z6-RxslWWsBQc>. Acesso em: 20 abr. 2019

ROBERSON, James H.; HAGEVIK, Rita A. Celulares para a Educação. Submissão Online, Meridiano: **Um Jornal de Tecnologias Informáticas da Escola Secundária**. v11, n2 2008. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED518598.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2019

RODRIGUES, M. O desenvolvimento do pré-escolar e o jogo. São Paulo – SP: Ed Ícone, 1992.

RODRIGUES, Nadir. Tecnologia móvel na educação: a escola a qualquer tempo e em todo lugar. **Revista InovaEduc**. N.1. nov/2012. Disponível em: <<http://www.lantec.fe.unicamp.br/inovaeduc/edicoes/inovaeduc01>>. Acesso em: 20 mar. 2019

SANTOS, Bruno Filipe Ramos dos. **GAMIFICATION: uso do Scratch no processo de ensino e aprendizagem das Tecnologias da Informação e Comunicação no 8.º ano de escolaridade**. 2014. Tese de Doutorado. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/38060/1/Bruno%20Filipe%20Ramos%20dos%20Santos.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2019

TAHA, Marli; FOLMER, Vanderlei Gondola: **Ensenanza Aprendizaje de las Ciencias**, Jul-Dec 2017, Vol.12(2), p.69. Disponível em: <<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/10398>>. Acesso em: 28 jun. 2019

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach et al. Jogos educacionais. **RENOTE: Revista NOVAS Tecnologias na EDUCAÇÃO [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, RS, 2004. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12990/000572691.pdf?sequence=>>>. Acesso em: 26 mai. 2019

TENÓRIO, Thaís; SILVA, André Rodrigues; TENÓRIO, André. A influência da gamificação na Educação a Distância com base nas percepções de pesquisadores brasileiros. **Revista EDaPECI**, v. 16, n. 2, p. 320-335, 2016. Disponível em: <<https://seer.ufs.br/index.php/edapeci/article/view/4554>>. Acesso em: 22 mai. 2019