



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA-CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

DIEGO BRUNO PAIVA DIAS

**O JOGO “TRILHA DO QR CODE” COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE QUÍMICA**

JOÃO PESSOA-PB

2019

DIEGO BRUNO PAIVA DIAS

**O JOGO “TRILHA DO QR CODE” COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE QUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à coordenação como
requisito parcial do curso de Licenciatura
em Química pela Universidade Federal
da Paraíba.

Orientador: Claudio Gabriel Lima Junior

JOÃO PESSOA-PB

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

D541j Dias, Diego Bruno Paiva.

O jogo Trilha do QR Code como ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Química / Diego Bruno Paiva Dias. - João Pessoa, 2019.
54 f. : il.

Orientação: Claudio Gabriel Lima Junior.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCEN.

1. Química - Jogos e atividades lúdicas. 2. Uso de tecnologia QR Code. 3. Ensino de química - Tabela periódica. I. Lima Junior, Claudio Gabriel. II. Título.

UFPB/BC

DIEGO BRUNO PAIVA DIAS

**O JOGO “TRILHA DO QR CODE” COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO
PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE QUÍMICA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à coordenação como
requisito parcial do curso de Licenciatura
em Química pela Universidade Federal
da Paraíba.

Data da aprovação: 08 / 10 / 2019

Banca examinadora:

Claudio Gabriel Lima Junior

Orientador - Prof. Dr. Claudio Gabriel Lima Junior- UFPB

Gabriela Fehn Fiss

Prof(a). Dra. Gabriela Fehn Fiss-UFPB

Maria Gardênnia da Fonseca

Prof(a). Dra. Maria Gardênnia da Fonseca-UFPB

JOÃO PESSOA-PB

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pois sem ele eu não teria conseguido.

A minha mãe Cícera Maria de Paiva, que me deu forças nos momentos em que mais precisei.

A meu irmão Thiago Jonas Paiva Dias, que se fez protetor durante todos os meus desafios e a minha esposa, que me auxiliou e me incentivou durante todo o percurso.

Ao meu orientador Claudio Gabriel, que nunca demonstrou dificuldades para me ajudar.

A professora Gabriela Fehn Fiss pela paciência de me auxiliar no trabalho de conclusão de curso I.

A meu filho que apesar de não estar entre nós, foi simplesmente o maior incentivo para que eu pudesse terminar este curso, para que ele veja o quanto me esforço para mantê-lo orgulhoso.

RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados da aplicação de um jogo didático intitulado “Trilha do QR Code” (TQC) como ferramenta pedagógica para auxiliar no processo ensino-aprendizagem na disciplina de Química. O conteúdo abordado foi o de Tabela Periódica e o público alvo alunos de cinco turmas do 1º ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Santa Rita-PB. O tempo para planejamento, aplicação e avaliação da proposta teve duração de aproximadamente seis meses. Os alunos vivenciaram inicialmente aulas expositivas do conteúdo. Posteriormente os alunos organizados em grupos, confeccionaram seus próprios jogos do tipo (TQC). Durante a aplicação dos jogos, os alunos utilizaram aplicativo gratuito para a decodificação do QR Code. A avaliação da metodologia aplicada foi realizada de forma quantitativa diagnóstica (AQD) e qualitativa formativa (AQF). Como instrumentos de coleta de dados, foi aplicado exercícios, questionário e observações por parte do docente autor do trabalho. Após as aulas expositivas, cada grupo de alunos utilizou dez aulas para a confecção do jogo. Os mesmos realizaram elaboração de questões, executaram a codificação das questões elaboradas no formato QR Code e construíram o tabuleiro. Os materiais utilizados são de baixo custo e foram disponibilizados pela escola. Após a aplicação dos exercícios pré-jogo, foi observado que os alunos não possuíam conhecimento suficiente sobre o conteúdo de Tabela periódica. Após participarem das etapas de construção e aplicação da proposta, os alunos puderam vivenciar uma metodologia inovadora de aprender Química, melhorando seus resultados frente às questões aplicadas pós-jogo. Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar tanto o aspecto psicomotor, como o cognitivo durante todo o processo. Os alunos avaliaram a proposta como excelente pelo fato das aulas se tornarem mais dinâmicas, interativas, além de melhorar a aprendizagem, demonstrando a importância do aspecto lúdico e colaborativo em sala de aula.

Palavras-chaves: jogos e atividades lúdicas; QR Code; ensino de química; tabela periódica.

ABSTRACT

This paper presents the results of the application of a didactic game entitled "QR Code Trail" (TQC) as a pedagogical tool to assist in the teaching-learning process in the Chemistry discipline. The content covered was the Periodic Table and the target audience students from five classes of the first year of high school of a public school in the city of Santa Rita-PB. The proposal time for planning, application and evaluation lasted approximately six months. Students initially experienced lectures on content. Later the students organized in groups, made their own games of the type (TQC). During the application of the games, students used a free application for decoding the QR Code. The evaluation of the applied methodology was performed in quantitative diagnostic (AQD) and qualitative formative (AQF). As data collection instruments, exercises, questionnaires and observations were applied by the author of the work. After the lectures, each group of students used ten classes to make the game. They performed questions elaboration, performed the coding of the questions elaborated in QR Code format and built the board. The materials used are low cost and were made available by the school. After applying the pre-game exercises, it was observed that the students did not have sufficient knowledge about the content of the periodic table. After participating in the stages of construction and application of the proposal, students were able to experience an innovative methodology to learn Chemistry, improving their results against the post-game applied issues. In addition, students had the opportunity to work on both the psychomotor and cognitive aspects throughout the process. Students rated the proposal as excellent because the classes become more dynamic, interactive, and improve learning, demonstrating the importance of the ludic and collaborative aspect in the classroom.

Keywords: games and play activities; QR Code; chemistry teaching; periodic table.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - <i>Quick Response Code</i> (QR Code) bidimensional	19
FIGURA 2 - Modelo de código de barras.	19
FIGURA 3 - Conhecendo o “QR Code” e utilizando o aplicativo “WESCAN”. ...	25
FIGURA 4 - Alunos buscando informações nos cartões consulta disponível durante toda a partida.	27
FIGURA 5 - Comparação dos resultados AQD e AQF do 1° B.....	30
FIGURA 6 - Comparação dos resultados AQD e AQF do 1° C.	30
FIGURA 7 - Comparação dos resultados AQD e AQF do 1° F.....	30
FIGURA 8 - Comparação dos resultados AQD e AQF do 1° E.....	31
FIGURA 9 - Comparação dos resultados AQD e AQF do 1° D.	31

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Informações sobre execução das atividades.	23
QUADRO 2 - Distribuição dos alunos por turma.	24
QUADRO 3 - Número de acertos na faixa de 1 a 10 e 11 a 20 por turma na AQD.	28
QUADRO 4 - Número de acertos na faixa de 1 a 10 e 11 a 20 por turma na AQF.	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TQC	Trilha do QR Code
TDIC	Tecnologias digitais da Informação e Comunicação
TP	Tabela Periódica
AQF	Avaliação Quantitativa Formativa
AQD	Avaliação Quantitativa Diagnóstica
QR	Quik Response (Resposta Rápida)
PB	Paraíba
APP	Aplication (Aplicativo)
URL	Uniforme Response Lacator (Localizador Padrão de Recurso)
SMS	Short Message Service (Serviço de Mensagem Curta)
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FGVcia	Centro de Tecnologia de Informação Aplicada
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
ECIT	Escola Cidadã Integral Técnica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
FGV-EAESP	Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 Dificuldades no Processo Ensino-Aprendizagem em Química no conteúdo TP	13
2.2 Conceituando Jogo, Brinquedo e Brincadeira	15
2.3 O jogo e a Ludicidade no Processo de Ensino-Aprendizagem	16
2.4 A Tecnologia como Ferramenta no Processo de Ensino-Aprendizagem	17
2.5 Breve Histórico do QR Code	18
2.5.1 O que são QR Codes?	18
2.5.2 Descodificação do QR Code.	19
2.6 Jogos e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) Aplicados no Ensino de Química	20
3. OBJETIVOS	21
3.1 Objetivo Geral	21
3.2 Objetivos Específicos	21
4. METODOLOGIA	22
4.1 Desenvolvimento do Jogo TQC	22
4.2 Desenvolvimento, Aplicação e Avaliação da Proposta Metodológica Envolvendo TQC	23
4.2.1 Avaliação Quantitativa Diagnóstica (AQD)	24
4.2.2 Primeiro Contato com a Tecnologia QR Code	24
4.2.3 Construção dos Jogos do Tipo TQC	25
4.2.4 Aplicação do Jogo do Tipo TQC	25
4.2.6 Avaliação Quantitativa (Questionário)	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28

5.1 Resultados da Avaliação Quantitativa Diagnóstica	28
5.2 Observações Durante a Aplicação do Jogo	28
5.3 Resultados da Avaliação Quantitativa Formativa	29
5.4 Comparações dos Gráficos “AQF” e “AQD” em Relação a Cada Turma	29
5.5 Questionário de Avaliação do Jogo	32
5.6 Avaliação Qualitativa do Jogo Pelos Alunos	33
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICES	41
APÊNDICE A – Perguntas codificadas em QR Code	41
APÊNDICE B - AQD e AQF	43
APÊNDICE C - Cartões respostas para consulta	44
APÊNDICE D - Questionário quantitativo (Avaliação dos alunos do jogo TQC)	51
APÊNDICE E - Cartões Consulta do jogo TQC	52
APÊNDICE F - Regras do jogo TQC	53
APÊNDICE G - Resultado final de um dos jogos do tipo TQC.	54

1. INTRODUÇÃO

Para tornar o ensino agradável para professores e alunos, nem a escola nem o professor podem ignorar os jogos e as atividades lúdicas como recurso metodológico, tornando as aulas mais dinâmicas, interativas e alegres. Rau (2007, p.32), afirma que “Toda prática pedagógica deve proporcionar alegria aos alunos no processo de aprendizagem”.

Existem estudiosos (MACEDO, 2005; RAU, 2007; KISHIMOTO, 2011), entre outros que defendem o uso de jogos e atividades lúdicas como instrumento facilitador do processo de ensino-aprendizagem. Para os autores, a utilização da ludicidade na sala de aula contribui para provocar a interação entre o docente e discente.

Em relação ao jogo didático, este tem que estar em equilíbrio com dois fatores que vamos entender mais adiante neste trabalho, que é a ludicidade e a aprendizagem, pois se o jogo for mais educativo e menos lúdico, este se torna algo desinteressante, desmotivador, tornando o jogo monótono. Por outro lado se o jogo for mais lúdico e menos educativo, não terá resultados significativos de aprendizagem. Desta forma é necessário que o jogo seja bem elaborado para atender a ludicidade e o aprendizado em equilíbrio Kishimoto (2012).

Recentemente, vários trabalhos vêm sendo apresentados na literatura relatando o uso de jogos didáticos no ensino de Química, principalmente jogos de tabuleiro, cartas e eletrônicos (SANTOS, 2018; ROMANO, 2017; PRADO, 2018; SILVA, 2016). De forma específica, para o conteúdo de tabela periódica, alguns autores já apresentaram propostas diversas com uso de cartas e softwares, como o caso do Xenubi (RODRIGUES, 2019). No entanto, a elaboração de jogos por parte dos alunos e que envolva a tecnologia do QR Code ainda não vêm sendo explorados por professores de Química.

Com base no exposto, este trabalho teve como objetivo a aplicação de uma metodologia inovadora com foco na elaboração, aplicação e avaliação de jogos do tipo Trilha do QR Code (TQC) para alunos do ensino médio na disciplina de Química com enfoque no aprendizado do conteúdo tabela periódica.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Dificuldades no Processo Ensino-Aprendizagem em Química no conteúdo TP

Para entender as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem, é necessário compreender o papel da escola, as exigências da sociedade e a abstração que é imposta a criança da função instrumental da escola, sendo a melhor forma de ter sentido para a criança esta função instrumental é tratando o conhecimento como um jogo.

A função eterna da escola é instrumental, ou seja, os adultos mantêm os filhos na escola em função do futuro cidadão que, também graças a ela eles deverão se tornar. Frequentamos a escola para aprender a ler, escrever, fazer contas, porque as profissões adultas necessitam desses conhecimentos, mas para a criança essa função instrumental da escola é muito abstrata, teórica, tem um sentido adulto por vezes muito distante dela. Já o conhecimento tratado como um jogo pode fazer sentido para a criança (MACEDO, 1995).

Para Vygotsky (1987), a aprendizagem é um processo de inter-relação entre ensinante e aprendente através do vínculo. O processo começa com o nascimento e continua durante a trajetória de vida transmitindo significações. A aprendizagem é uma teia, tecida pelas mãos do ensinante e do aprendente.

É inegável que todas as disciplinas passam por dificuldades em seu processo de ensino-aprendizagem e com a disciplina de Química não é diferente. As dificuldades de ensinar Ciências estão relacionadas com a abstração exigidas nessas áreas do conhecimento. Em relação à disciplina de Química, além da abstração, tem a carência da experimentação, dificuldade de contextualização e interpretação. Além do mais o processo de ensino e aprendizagem não se restringe apenas no ensino tradicionalista e sim em várias técnicas e métodos capazes de alcançar o estudante (GONÇALVES, 2008, p. 8).

Mas o que seriam dificuldades de aprendizagem? Estão diretamente relacionados com o aprender e o que é realizado no âmbito escolar, Rolfsen e Martinez (2008) definem como dificuldades de aprendizagem a discrepância observada no processo de aprendizagem entre o que se presume que a criança poderia aprender e o que efetivamente esta realiza em âmbito escolar. As dificuldades de aprendizagem no ensino de Química, especificamente no

conteúdo Tabela Periódica (TP), São evidenciadas em Godoi et al (2009) que afirma:

O estudo da Tabela Periódica é sempre um desafio, pois os alunos têm dificuldade em entender as propriedades periódicas e aperiódicas e, inclusive, como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias. Na maioria dos casos, eles não sabem como a utilizar e acabam por achar que o melhor caminho é decorar as informações mais importantes.

Pesquisas, além de evidenciar que as dificuldades de aprendizagem estão presentes no ensino de Química, têm comprovado que atividades estruturadas no método da memorização de informações se fazem presentes durante as aulas, tornam as aulas cansativa, desinteressante e monótona (MALDANER E PIEDADE, 1995; MELO E SANTOS, 2012; MARCONDES, 2008; ANDRADE; SANTOS E SANTOS, 2008; SANTOS, 2008).

Em relação à aprendizagem, o aluno aprende de forma voluntária e não por imposição. “O aprender é processo de significação subjetiva do ser, ou seja, necessita ser exercido com liberdade, e não por imposição, pela simples razão de que numa relação dialógica entre sujeitos sempre ocorrerão trocas – o processo contínuo de reconhecer o outro”. (FREITAS, 2002, P. 4).

Antes de superar os problemas de aprendizagem, é necessário superar os problemas do ensino. Segundo Joaquim e colaboradores (2009), a formação continuada esclarece a função que exerce o profissional professor. Melhorando as suas formas de ensino, o professor obtém mais formação e adquire conhecimentos mais aprofundados na sua área.

Outro fator que pode prejudicar o processo de ensino-aprendizagem é a qualidade dos professores de Química. Na graduação deveria haver mais contato com a internet, a qual auxilia o graduando com conhecimento acerca de programas e materiais para serem utilizados na sala de aula, melhorando a metodologia de ensino. Lira (2008) defende que “é importante um melhoramento nos cursos de graduação em Química, gerando maior contato dos alunos de graduação com o acesso à internet e a programas que auxiliem na metodologia em sala de aula”.

Alunos e professores estão em constante interação. Afirma Lemes e Alexandre (2006) que “alunos e professores simultaneamente constroem conhecimentos e trocam experiências e ensinamentos”.

Diante de tudo que foi exposto, o profissional da educação deve conhecer de fato o sujeito, observando seu contexto, emoções, suas intenções e suas perspectivas, a fim de identificar possíveis falhas na aprendizagem.

2.2 Conceituando Jogo, Brinquedo e Brincadeira

Conceituar jogo, brincadeira e brinquedo não são tarefas fáceis por ter vários significados. Mas há especificidades de cada elemento que podem nos dar um norte e nos levar a uma definição melhor para cada um.

Segundo Kishimoto (2010), ao falar a palavra jogo, podem-se ter vários entendimentos. Existe jogo político, jogo adulto, jogo de amarelinha, jogo de xadrez, jogo de futebol, brincar de dominó, brincar de papai e mamãe, contar historinhas etc. Há peculiaridades observadas de cada situação, há jogos que utilizam mais a situação imaginária, há jogos que utilizam regras padronizadas que deverão ser seguidas, há jogos que despertam a satisfação de manusear o material (objeto) e ainda há jogos que exigem uma representação mental e habilidades de manuseio.

Desta forma, não podemos simplesmente afirmar que tal recurso é classificado como jogo, porque cada contexto social constrói uma imagem de jogo, conforme seus valores e modo de vida, que dependem do lugar e da época que o mesmo é inserido. Kishimoto (2010, p. 17), afirma que “Enquanto fato social, o jogo assume a imagem, o sentido que cada sociedade lhe atribui. É este o aspecto que nos mostra por que, dependendo do lugar e da época, os jogos assumem significados distintos”.

Diante de tudo que foi apresentado até o momento, nos permite uma compreensão do jogo. Desta forma, podemos dizer que diferenciando significados atribuídos por culturas diferentes, pelas regras e objetos que o caracterizam, o jogo exige do jogador, seja implícita ou explícita, certas habilidades, que preexistem no jogo. Mas qual a diferença do jogo e brinquedo? O brinquedo tem uma intimidade com o sujeito e a falta de regras em seu uso. Kishimoto (2010). O sujeito pode utilizar o objeto provocando sua imaginação, sem precisar utilizar regras para alcançar seu objetivo, como

também permite várias formas de brincadeiras e as várias representações, com um único objeto. Kishimoto (2010) relata que “Diferindo do jogo, o brinquedo supõe uma relação íntima com a criança e uma indeterminação quanto ao uso, ou seja, a ausência de um sistema de regras que organizam sua utilização”. E a brincadeira? De acordo com Kishimoto (2010), “É a ação que a criança desempenha ao concretizar as regras do jogo, ao mergulhar na ação lúdica. Pode-se dizer que é o lúdico em ação”.

2.3 O jogo e a Ludicidade no Processo de Ensino-Aprendizagem

Agora que sabemos o que é “jogo” e não confundindo com brinquedo e brincadeira, podemos discutir quando este pode ser considerado educativo ou não. Maratori (2003) afirma que, se o jogo desenvolve no estudante habilidades cognitivas que sejam importantes para aprendizagem (raciocínio rápido, resolução de problemas, criatividade, percepção etc.) e se for aplicado dentro do âmbito escolar, ele pode ser considerado educativo.

E o que é lúdico? Segundo Tristão (2010), “O lúdico tem sua origem na palavra latim “ludus”, que quer dizer jogo”. Já Neves (2005), afirma que o lúdico expõe valores específicos para todas as fases da vida humana. Assim, na idade infantil e na adolescência, a finalidade do lúdico é essencialmente pedagógica. A criança e mesmo o jovem opõem uma resistência à escola e ao ensino, porque acima de tudo ela não é lúdica, não é prazerosa.

A ludicidade se define pelas ações do brincar que são organizadas em três eixos: O jogo, o brinquedo e a brincadeira. Ensinar por meio da ludicidade é considerar que a brincadeira faz parte da vida do ser humano e que, por isso, traz referências da própria vida do sujeito (RAU, 2013, p. 31).

Segundo Nunes (2004), As atividades lúdicas são um processo que excita, porém requer um esforço voluntário. Os momentos lúdicos mobilizam esquemas mentais. Sendo uma atividade física e mental, a ludicidade aciona e ativa as funções neurológicas, estimulando o pensamento.

Neste sentido, Kishimoto (2011) reforça que o uso de jogos educativos com fins pedagógicos leva o indivíduo para situações de ensino-aprendizagem, fazendo com que este aprenda de forma prazerosa e participativa.

2.4 A Tecnologia como Ferramenta no Processo de Ensino-Aprendizagem

A tecnologia nos remete à evolução, e é inegável que teve papel fundamental no progresso da humanidade. Mas, antes de entender o papel da tecnologia na educação, é necessário compreender em primeiro momento o que vem a ser tecnologia. Araujo (2017) afirma que “Há uma perspectiva generalizada de que tecnologias são apenas equipamentos e aparelhos, mas como engloba a engenhosidade do cérebro humano, tudo o que se produz torna-se tecnologias”.

Kenski (2012, p.24), reforça que o conjunto de:

[...] ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade, chamamos de “tecnologia”. Para construir qualquer equipamento - uma caneta esferográfica ou um computador, os homens precisam pesquisar, planejar e criar o produto, o serviço, o processo. Ao conjunto de tudo isso, chamamos de tecnologias.

Ao esclarecer o que é tecnologia e qual a sua importância na educação, Araujo (2017) afirma que a educação é um processo e não um fim, necessitando sofrer intervenções positivas para o seu desenvolvimento e o uso das tecnologias pode ser de grande relevância para o processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Brito e Purificação (2011), o que impulsiona a criação das novas tecnologias, é simplesmente a necessidade. Desta forma, o avanço tecnológico com o passar do tempo aumentou rapidamente devido às necessidades dos seres humanos. E devemos considerar as necessidades dos estudantes em aprender e se tornar cidadãos capazes de compreender os fenômenos ao seu redor. Para isso, devemos utilizar os meios tecnológicos necessários para este processo, facilitando o estudo, pesquisa, interação social, etc. Assim, torna-se imprescindível a utilização de meios tecnológicos na escola e pelo docente. O não uso de tal ferramenta torna professor e escola ultrapassados.

[...]estar atentos às novas formas de aprender, propiciadas pelas tecnologias da informação e da comunicação e criar novas formas de ensinar são prescrições imprescindíveis para a escola e para as práticas docentes, sob pena de ambas tornarem-se obsoletas. (BRITO & PURIFICAÇÃO, 2011, p. 4).

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) expandem as possibilidades de aprendizagem, favorecendo um conhecimento amplo e não se resumindo apenas no que está à volta, mas possibilita novas formas inovadoras de ensino, maximizando os conhecimentos.

A sala de aula é um grande espaço de aprendizagem, professores buscam significar, tornando-a mais prazerosa e eficiente a aquisição de conhecimentos. Mas por que não ampliar este espaço? Com o uso das tecnologias podemos ampliar este espaço, conhecendo não apenas o pequeno mundo em que se vive, mas buscando novos conceitos, linguagens, expressões. Trazendo novas metodologias de ensino, as tecnologias oferecem ferramentas que geram maneiras diferentes de ensinar. O uso das tecnologias assume uma função importante na educação, sendo necessária também uma análise dessa nova ferramenta de ensino com planejamento e controle (OTTO, 2016, p.6)

Muitos professores identificam os recursos tecnológicos como uma distração dentro da sala de aula, os quais prejudicam o processo de ensino-aprendizagem.

O grande problema que se identifica é que, embora existam correntes pedagógicas que defendam o uso do celular como recurso pedagógico tecnológico, ele ainda tem sido considerado, por muitos professores, uma ameaça, já que, para estes, ele é visto como um mero instrumento de distração para os estudantes (LOPES, 2017, p.53).

Vale ressaltar que, atualmente, há vários recursos disponíveis no próprio celular, que podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, destacando o famoso APP, que significa *application* ou aplicativo, o qual necessita apenas de internet para baixar no aparelho celular *Download*, existem aplicativos que necessitam de internet, enquanto outros não necessitam para ser utilizado em sala de aula, ficando a critério da necessidade do professor.

2.5 Breve Histórico do QR Code

2.5.1 O que são QR Codes?

É uma tecnologia recente, criado em 1994 por uma empresa localizada no Japão “*Denso-Wave*”, que representa um código de fácil interpretação feito por aplicativos de leitura. Ele pode conter informações na forma de código tanto na posição retrato como na posição paisagem, por este motivo é considerado bidimensional, ou seja, em duas dimensões (Figura 1).

FIGURA 1- *Quick Response Code* (QR Code) bidimensional

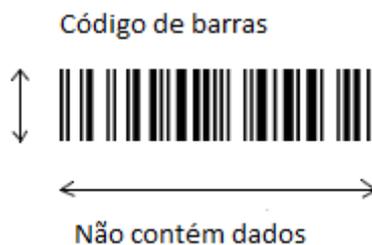


Fonte: <https://www.noseqret.pt/tudo-sobre-qr-codes/> Acesso em 27.07. 2019.

A sigla QR, deriva de *Quick Response*, ou seja, resposta rápida. Atualmente esses códigos são verificados em redes de supermercados, lanchonetes, bancos, aplicativos de pagamento etc.

Após o surgimento do código de barras (Figura 2) e a sua popularização devido à velocidade de leitura e resposta rápida, surge o *QR Code*, que tinha uma vantagem sobre os códigos de barras o armazenamento de mais informação, mais tipos de caracteres e a possibilidade de ser impresso em um espaço menor.

FIGURA 2- Modelo de código de barras.



Fonte: (<https://www.noseqret.pt/tudo-sobre-qr-codes/> Acesso em: 27. 07. 2019

Esses códigos tem um grande potencial de armazenamento, podendo ter até 7.089 caracteres, incluindo caracteres alfabéticos, numéricos, binários, Kanji e Kana (alfabeto japonês). Muito superior ao código de barras que só pode ter 20 dígitos.

2.5.2 Decodificação do QR Code.

A decodificação do *QR Code* é simples e necessita apenas de um *smartphone* ou *tablet* com câmera e um APP (leitor de *QR Code*), que é gratuito e facilmente baixado através da internet. Depois de baixado, basta

abrir o aplicativo no aparelho e apontar a câmera para o QR Code. Aguarde um pouco e, pronto, estará decodificado o *QR Code*.

2.6 Jogos e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) Aplicados no Ensino de Química

Atualmente, verificamos o rápido avanço tecnológico e seus impactos positivos no cenário educacional, favorecendo o ensino.

A evolução tecnológica tem trazido grandes impactos positivos no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, favorecendo a utilização de multimídia no ambiente escolar, norteando e possibilitando que professores experimentem diversas abordagens de ensino por meio das tecnologias educacionais. (RODRIGUES, 2019, p. 14).

É comprovado que, através de pesquisas evidenciadas na 30ª pesquisa anual do Centro de Tecnologia de Informação Aplicada (FGVcia), com o Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP) empresa que acompanha o mercado de Tecnologia da Informação (TI) de empresas e da sociedade, que em 2019, o Brasil atingiria um número superior de equipamentos digitais, acima do número de habitantes. Segundo Meirelles (2019) “em 2019 teremos 420 milhões de dispositivos digitais (computador, notebook, tablete, smartphone) em uso no Brasil”, a pesquisa ainda reforça que “São 230 milhões de celulares inteligentes (smartphones) em uso no Brasil”.

Neste sentido o uso das tecnologias não é mais uma opção e sim uma exigência. Vale ressaltar a importância do professor está atualizado diante das tecnologias, pois a tecnologia não será significativa, se não for através da prática pedagógica do docente.

“É responsabilidade da escola e do professor adaptarem-se a esta realidade. Conhecer as possibilidades de uso para poder pensar e planejar as formas de agregar o valor das tecnologias ao processo de ensino é o desafio da escola” (FLORES, 2014, p. 2).

Vários artigos evidenciam o uso de jogos e TDIC no ensino de Química (NICHELE E DO CANTO, 2016; NICHELE, 2015; SATURNINO, 2012; SANTANA, 2016), mostrando o uso das ferramentas tecnológicas e os jogos lúdicos como indispensáveis no cenário educacional Química. Cunha (2012, p. 92) destaca:

A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem. É nesse contexto que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante.

É verificada em sala de aula a espontaneidade dos alunos ao utilizarem os mais diversos tipos de jogos e meios tecnológicos. Se é isso que os atrai, por que não utilizar essas técnicas para atraí-los? Os alunos ao jogarem não se preocupam em errar, não há cobranças, não há preocupação quanto à qualidade das respostas, facilitando a compreensão dos conteúdos de química (BARROS et al., 2016).

Desta forma, unir jogo e tecnologia nas aulas de química pode ser de extrema importância, resgatando um ambiente atrativo e motivador em aulas que o ensino tradicionalista não esteja despertando no discente o interesse pelo conteúdo de Química.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Utilizar etapas de elaboração, construção e aplicação de jogos do tipo Trilha do QR Code (TQC) por parte dos alunos, usando a tecnologia do QR Code para facilitar o processo de ensino-aprendizagem no conteúdo de tabela periódica.

3.2 Objetivos Específicos

- Aplicar metodologia de ensino envolvendo a elaboração, construção e aplicação de jogos didáticos no ensino de Química com uso da tecnologia *QR Code*;
- Avaliar a aprendizagem do conteúdo de TP em relação ao método, verificando sua eficiência;
- Avaliar o grau de aprendizagem dos estudantes em relação à metodologia aplicada.

4. METODOLOGIA

4.1 Desenvolvimento do Jogo TQC

É um jogo baseado em perguntas e respostas, que pode ser jogado por (3) três jogadores, (3) três duplas ou (3) três grupos. O objetivo principal de cada jogador é cruzar primeiro a linha de chegada e conquistar a vitória. Cada jogador lança o dado disponível no tabuleiro e o número que obtiver é o número de casas percorrido pelo pino disponibilizado no início do jogo. Cada um joga uma vez de forma horária ou anti-horária.

À medida que o jogador caminhar nas casas do tabuleiro, ao cair em uma casa que possui um “QR Code”, o jogador utilizará o aplicativo “WeScan”, baixado previamente pelo *Smartphone* no *PlayStore* do sistema *Android*, para realizar a leitura do código. Quando o “APP” ler o código, aparecerá no visor do celular uma pergunta de múltipla escolha de A até D. Ao ser respondido pelo jogador que lançou o dado, poderá andar ou voltar casas no jogo, dependendo da sua resposta. Pode também aparecer um “QR Code Coringa” que poderá levar o jogador ao início do jogo ou até mesmo cair em QR Code com a seguinte informação “ESCOLHA UM DOS JOGADORES PARA VOLTAR “X” CASAS”. Quem determina o número de casas que pode adiantar ou voltar é o próprio QR Code depois de decodificado.

Para auxiliar os jogadores durante a partida, o jogo possui informações descritas no “CARTÃO CONSULTA” disponível no APÊNDICE E, ao qual os jogadores têm acesso durante toda a partida, auxiliando o jogador. Os assuntos envolvidos são: distribuição eletrônica em camadas, raio atômico, raio iônico, eletronegatividade, eletropositividade, reatividade, famílias, períodos, camada de valência (cv), número de prótons e elétrons, estado físicos dos elementos etc.

O jogo contém perguntas fáceis no início e difíceis no final, assim aumentando, assim, de forma gradativa a dificuldade de cada jogador. O professor atua como mediador durante todo o jogo, tirando as dúvidas dos estudantes. As regras do jogo estão disponíveis no APÊNDICE F.

Na construção do jogo, os QR Code estão distribuídos em várias casas do jogo, os quais foram criados previamente, e estão disponíveis no APÊNDICE A. Esses QR Code são os obstáculos a serem vencidos por cada

jogador. Cada *QR Code* é uma pergunta de química sobre a tabela periódica. Fora do jogo estão disponíveis as “CARTAS RESPOSTAS” enumeradas de acordo com cada pergunta para os alunos confirmarem suas respostas, disponíveis no APÊNDICE C.

Todas as perguntas do jogo TQC foram adequadas ao conteúdo de tabela periódica e o jogo pode ser adequado a qualquer conteúdo de Química, podendo também ser aplicado em qualquer disciplina.

4.2 Desenvolvimento, Aplicação e Avaliação da Proposta Metodológica Envolvendo TQC

Em relação às atividades realizadas no ambiente escolar, foram necessárias 26 aulas, contemplando desde etapas de planejamento e aplicação de aulas expositivas até os processos de aplicação e avaliação. O número de aulas e as atividades realizadas estão apresentadas no Quadro 1.

QUADRO 1- Informações sobre execução das atividades.

N° de Aula (s)	Atividades
1	Planejamento
6	Exposição do conteúdo TP
2	Avaliação quantitativa diagnóstica (AQD)
1	Primeiro contato com a tecnologia <i>QR Code</i> .
10	Construção do jogo do tipo TQC
2	Aplicação do jogo do tipo TQC
2	Avaliação quantitativa formativa (AQF)
1	Avaliação quantitativa (questionário)
1	Avaliação qualitativa (relatos)

Fonte: do autor

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado em nove etapas: 1) Planejamento; 2) Exposição do conteúdo TP. 3) Avaliação quantitativa diagnóstica; 4) Primeiro contato com a tecnologia *QR Code*; 5) Construção do jogo do tipo TQC; 6) Aplicação do jogo do tipo TQC; 7) Avaliação quantitativa formativa; 8) Avaliação qualitativa (relatos); 9) Avaliação Quantitativa (questionário); O método utilizado para levantar dados foi “Quanti-Qualitativo”, que o pesquisador conhece o espaço da pesquisa, convivendo com os objetos

pesquisados, associando análise estatística à investigação dos significados das relações humanas permitindo a interação entre palavras e números.

Para comprovar ou não a eficiência do Jogo TQC no processo de ensino-aprendizagem, foi realizada coleta de dados, observações, relatos e questionários, realizados no início, no meio e no final de todas as atividades propostas aos alunos que participaram da pesquisa, esses dados numéricos serviram de base na construção de gráficos que serão apresentados adiante.

Os participantes dos jogos do tipo TQC são alunos matriculados nas turmas nas quais o autor deste trabalho leciona. Desta forma, facilitou bastante no processo de desenvolvimento, aplicação e coleta de dados. Observe a quantidade de alunos por turma e faixa etária dos alunos participantes (QUADRO 2).

QUADRO 2 - Distribuição dos alunos por turma.

TURMA	Nº DE ALUNOS MATRICULADOS	Nº DE ALUNOS PARTICIPANTES	Nº DE ALUNOS	Nº DE ALUNAS	FAIXA ETÁRIA
1º B	30	22	15	7	14 a 17
1º C	30	23	15	8	14 a 17
1º D	40	32	15	17	14 a 17
1º E	32	23	12	11	14 a 17
1º F	35	32	19	13	14 a 17

Fonte: do autor.

4.2.1 Avaliação Quantitativa Diagnóstica (AQD).

A Avaliação Quantitativa Diagnóstica (AQD) serviu para avaliar o nível de conhecimento prévio de cada estudante. A turma apresentava em média 26 alunos e a AQD teve duração de 2 aulas de 50 minutos. Vale ressaltar que antes da AQD, os alunos tiveram seis aulas teóricas sobre o conteúdo tabela periódica. A avaliação possuía vinte questões de múltipla escolha de “A” a “D”. A alternativa “D” sempre apresentava “NDA” que significava “nenhuma das alternativas”. O modelo da “AQD” está no APÊNDICE C.

4.2.2 Primeiro Contato com a Tecnologia QR Code

Inicialmente, foram espalhados na escola alguns QR Code. Foi solicitado aos alunos que se dividissem em grupos de cinco alunos e que apenas um dos alunos de cada grupo baixasse o APP “WeScan”, que é um leitor de “QR

Code”. À medida que os alunos encontravam um “QR Code” realizavam a decodificação. Ao aproximar o leitor de QR Code, apresentava no visor do celular uma pergunta de química, que o grupo tinha que responder. As respostas dos alunos foram conferidas quando os alunos retornaram para a sala de aula (Figura 3).

FIGURA 3- Conhecendo o “QR Code” e utilizando o aplicativo “WESCAN”.



Fonte: do autor

4.2.3 Construção dos Jogos do Tipo TQC

Cada turma foi dividida em grupos de 6 a 8 alunos, onde cada grupo ficou responsável pela criação de um jogo do tipo “TQC”. Foi solicitado que cada grupo elaborasse perguntas sobre o conteúdo TP com alternativas. O livro de Química utilizado foi “Ser Protagonista”, de 1º ano.

As perguntas previamente criadas pelos alunos foram analisadas pelo professor e codificadas em QR Code pelos próprios alunos no aplicativo “WeScan”. Os alunos foram na opção *Create* e, em seguida, *Text*. Os QR Codes foram editados no computador no software *WORD* para ficar no tamanho (3,64 cm x 3,64 cm) e impressos em papel A4 para colar nos jogos. Os alunos recortaram os QR Code e colaram em várias casas do jogo de forma alternada.

4.2.4 Aplicação do Jogo do Tipo TQC

Após a construção dos jogos, os alunos foram divididos em duplas. Logo após, conheceram as regras do jogo e começaram a jogar. Assim, os alunos participaram de forma voluntária e divertida, interagindo uns com os outros (Figura 4).

FIGURA 4 - Alunos buscando informações nos cartões consulta disponível durante toda a partida.



Fonte: do autor

4.2.5 Avaliação Quantitativa Formativa (AQF)

Após o processo de aula expositiva do conteúdo “Tabela Periódica”, Avaliação Quantitativa Diagnóstica (AQD), construção do jogo, aplicação do jogo, foi aplicado novamente a mesma prova feita na AQD para verificar se os alunos melhoraram o nível de aprendizado.

4.2.6 Avaliação Quantitativa (Questionário)

Em todos os momentos os alunos foram observados, durante a construção e aplicação do jogo, e seus relatos foram registrados sobre o jogo TQC. O questionário foi feito com todos os estudantes participantes do trabalho com 20 perguntas sobre o conteúdo TP, localizado no (APÊNDICE D).

4.2.7 Avaliação Qualitativa

Para levantar dados suficientes, foram levados em consideração os relatos dos alunos e aplicado um questionário (avaliação qualitativa) com 12 perguntas após toda a execução do trabalho, a fim de verificar a aceitação dos alunos sobre o jogo “TQC” (APÊNDICE E).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados foi realizada através de comparativos entre resultados pré-jogo (AQD) e pós-jogo (AQF), como também relatos dos alunos e questionário quantitativo.

5.1 Resultados da Avaliação Quantitativa Diagnóstica

Observa-se no Quadro 3 que, dos 132 alunos participantes da AQD, 112 alunos (84,85%) ficaram na faixa de acertos de 1 a 10 questões, enquanto 20 alunos (15,15%) ficaram na faixa de acertos de 11 a 20 questões, deixando claro o nível baixo de aprendizado dos alunos de todas as turmas após aula teórica do conteúdo TP.

QUADRO 3 - Número de acerto na faixa de 1 a 10 e 11 a 20 por turma na AQD.

Faixa de acertos das questões	1° B	1° C	1° F	1° E	1° D	Total de alunos por faixa	Total de alunos em % na faixa de acertos
	N° de alunos	132 alunos	100%				
1 a 10	20	21	26	21	24	112 alunos	84,85%
11 a 20	2	2	6	2	8	20 alunos	15,15%

Fonte: do autor

5.2 Observações Durante a Aplicação do Jogo

A maior dificuldade encontrada foi passar as regras e a dinâmica do jogo, mas depois os alunos começaram a jogar sem nenhuma dificuldade. O interessante é que eles chamavam o docente para saber a resposta correta e o porquê, ou seja, eles buscavam o conhecimento a cada jogada.

Era evidente o prazer dos alunos ao jogar TQC, o sorriso estampado na face dos alunos, principalmente quando o adversário caía em um “QR Code Coringa”, voltando casas durante a partida.

Sempre que o docente explicava o porquê da resposta, alegava “Olhem prestem atenção! Irei explicar uma vez e existem perguntas parecidas como essa durante o jogo”. Assim, todos ficavam atentos às explicações. À medida que um jogador não sabia uma questão do jogo, sua dupla tentava ajudar, provocando uma troca de conhecimento entre os jogadores.

Foi interessante observar que, mesmo no intervalo das aulas, os alunos permaneceram jogando a partida. Durante a partida, muitos alunos se mostravam competitivos e não queriam perder. Porém, para não perder tinha que dominar bem o conteúdo e isso incentivava os alunos a aprender sobre o conteúdo de TP.

Mesmo com a vitória de um jogador, os outros jogadores sempre queriam continuar a partida para saber quem seria o segundo e o terceiro lugar.

Durante a aplicação do jogo TQC, nenhum aluno pediu para se ausentar da sala de aula. Cada vitória era comemorada com expressões positivas e gritos, deixando claro o prazer e divertimento dos alunos. O jogo envolveu os alunos de forma voluntária.

5.3 Resultados da Avaliação Quantitativa Formativa

É possível observar no Quadro 4 que, dos 92 alunos que participaram da AQF, 2 alunos (4,35%) ficaram na faixa de acertos de 1 a 10 questões 90 alunos (97,82%) ficaram na faixa de acertos de 11 a 20 questões.

QUADRO 4- Número de acerto na faixa de 1 a 10 e 11 a 20 por turma na AQF.

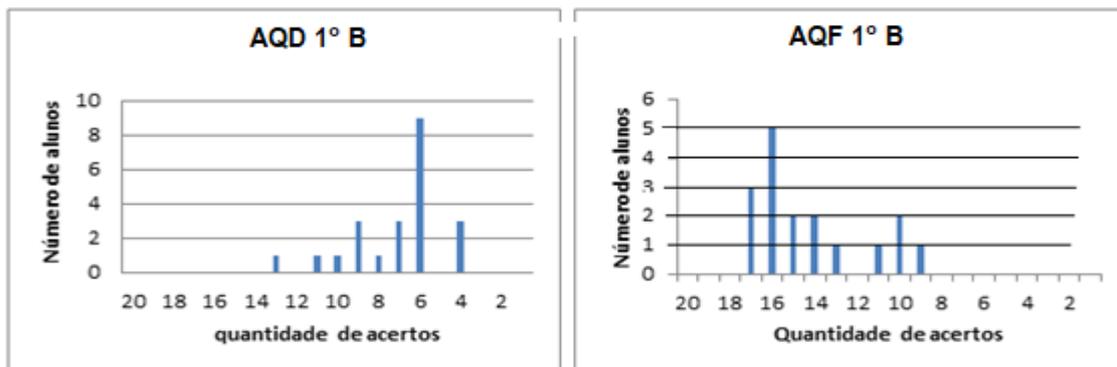
Faixa de acertos das questões	1° B	1° C	1° F	1° E	1° D	Total de alunos na faixa	Total de alunos em % na faixa de acertos
	N° de alunos	92 alunos	100%				
1 a 10	3	0	0	0	1	4 alunos	4,35%
11 a 20	14	18	20	19	17	88 alunos	95,65%

Fonte: do autor

5.4 Comparações dos Gráficos “AQF” e “AQD” em Relação a Cada Turma

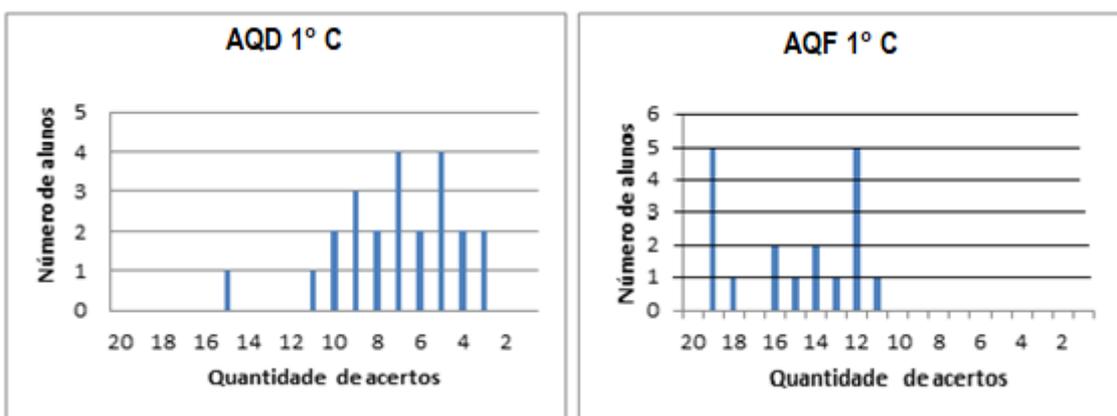
Quando observamos os resultados da AQD e AQF nos Quadros 3 e 4, é verificado que na AQD 112 alunos (84,85%) ficaram na faixa de 1 a 10 acertos, enquanto na AQF 4 alunos (4,35%) ficaram nesta faixa. Quando observamos a faixa de 11 a 20 acertos, verifica-se que na AQD 20 alunos (15,15%) ficaram nesta faixa, enquanto na AQF 88 alunos (95,65%) ficaram nesta, deixando evidente uma melhora significativa no aprendizado em relação ao conteúdo TP (Figuras 5-9).

FIGURA 5- Comparação dos resultados AQD e AQF do 1° B.



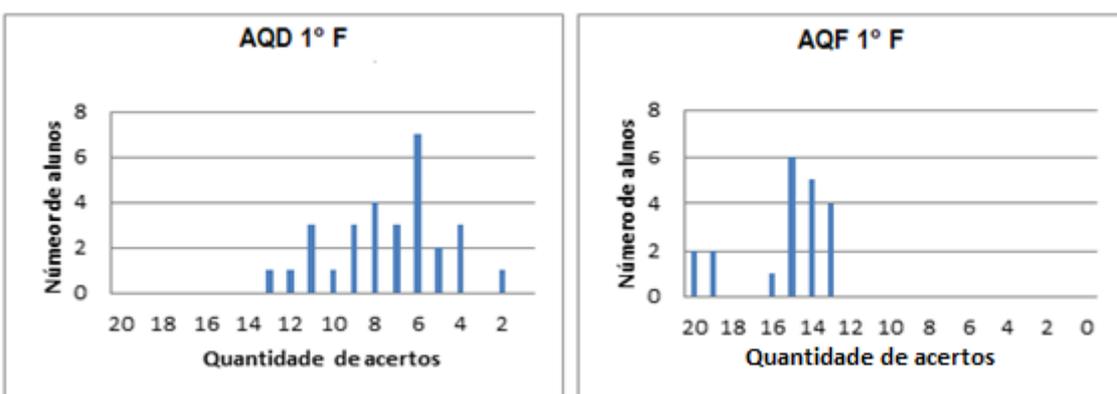
Fonte: do autor

FIGURA 6 - Comparação dos resultados AQD e AQF do 1° C.



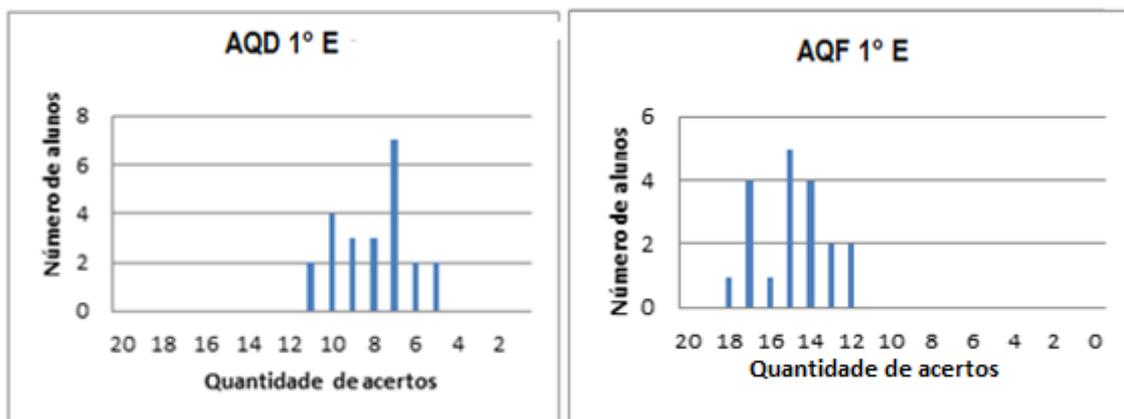
Fonte: do autor

FIGURA 7 - Comparação dos resultados AQD e AQF do 1° F.



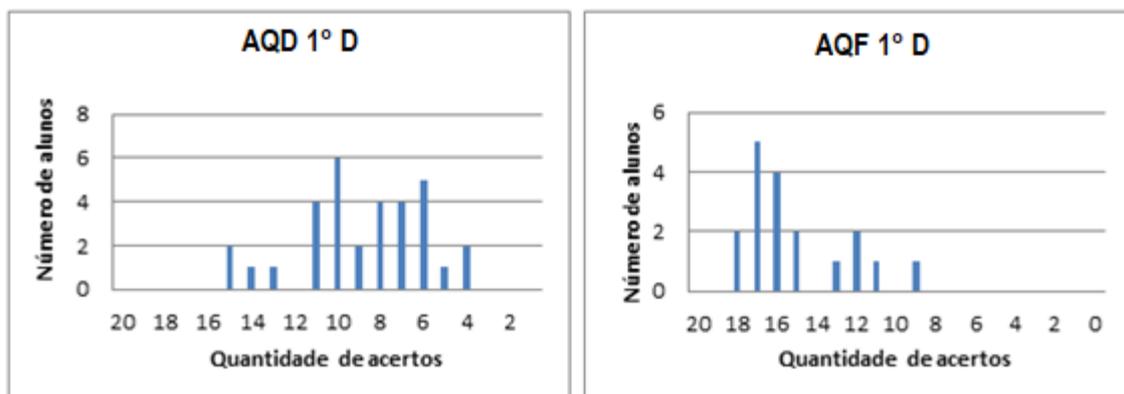
Fonte: Própria (2019)

FIGURA 8 - Comparação dos resultados AQD e AQF do 1º E.



Fonte: do autor

FIGURA 9 - Comparação dos resultados AQD e AQF do 1º D.



Fonte: do autor

Ao compararmos os resultados pré-jogo e pós-jogo a outros trabalhos na literatura a exemplo de Saturnino (2013) e Lopes (2017), a discrepância entre os resultados deste trabalho aos demais, é bem significativo. Mesmo diante de perguntas mais complexas e o número de perguntas serem bem superiores, os alunos se mostraram com maior grau de aprendizagem adquirido em relação ao conteúdo TP.

5.5 Questionário de Avaliação do Jogo

O questionário (APÊNDICE D) levou em consideração a opinião dos alunos sobre o jogo, como também sua relação com a TP. Assim, foi possível levantar dados suficientes para avaliar o jogo do tipo TQC. O número de participantes do questionário quantitativo revela que participaram um total de 105 alunos. **Pergunta 1**-Cerca de 57% dos alunos já tiveram contato com a TP antes da aplicação do jogo; **Pergunta 2**- Cerca de 97% dos alunos acham que o jogo TQC ajuda no processo de ensino-aprendizagem; **Pergunta 3** - 94,29% dos alunos afirmaram que o jogo ajuda a compreender melhor o conteúdo TP; **Pergunta 4** - Cerca de 84% dos alunos afirmaram que aprenderam melhor o assunto TP com o jogo TQC; **Pergunta 5** - Cerca de 50% dos alunos consideram o jogo “TQC” como primeira opção para ser utilizado em sala, dentro de mais 5 opções de escolha de atividades pedagógicas; **Pergunta 6**- 77,14% dos alunos informaram que o jogo TQC ajudou a responder a segunda prova aplicada (AQF); **Pergunta 7**- 96,19% dos alunos querem que o jogo aplicado a outros conteúdos de química; **Pergunta 8**- Cerca de 93% dos alunos gostariam que o jogo fosse adaptado a assuntos de outras disciplinas; **Pergunta 9**-(84,76%) dos alunos acharam o jogo lúdico; **Pergunta 10**-(85,57%) dos alunos afirmaram que o jogo provocou a interação entre aluno x aluno e alunos x professor; **Pergunta 11**-(32,38%) dos alunos avaliaram o jogo “TQC” como ótimo e (30,47%) dos alunos avaliaram o jogo como bom; **Pergunta 12**-(50,48%) dos alunos afirmaram que aprenderam com o jogo, (34,28%) dos alunos afirmaram que memorizaram.

Ao analisar as respostas da pergunta 1, observa-se que a maioria dos alunos já conheciam a TP; ao analisar as respostas das **Perguntas 2, 3, 4, 6 e 12**, evidencia-se que a maioria dos alunos considera o jogo TQC como um instrumento facilitador do processo ensino-aprendizagem; ao analisar as respostas das **Perguntas 7, 8 e 11**, fica claro que os alunos desejam o jogo TQC presente na sala de aula e se adaptaram muito bem; ao analisar as respostas da **Pergunta 9**, observamos que a maioria dos alunos acharam o jogo divertido; ao analisar as respostas da **Pergunta 10**, os alunos afirmam que houve a troca de conhecimento na sala de aula e ao analisar as respostas da

Pergunta 5, observamos que, apesar de ter 6 opções de escolha, o jogo do tipo TQC ficou aproximadamente com 50% das escolhas.

É notório que utilização de jogos dentro da sala de aula e a avaliação dos alunos em relação a este recurso didático é sempre positivo, como é verificado a outros trabalhos na literatura já publicados (ROMANO et al, 2017; LOPES, 2017), que realizaram trabalhos similares a este em sala de aula.

5.6 Avaliação Qualitativa do Jogo Pelos Alunos

Enquanto os alunos participavam de todas as atividades, estes eram observados e coletados seus relatos. Destacam-se aqui os relatos dos alunos **A1** e **A2** que confirmam o fato do jogo elaborado e aplicado ter características de jogo lúdico e conduzir a um aprendizado do conteúdo.

“O jogo é bom e divertido” (**A1**)

“Aprendi muito com o jogo” (**A2**)

Já para os alunos **A3**, o jogo didático deveria ser uma ferramenta aplicada em outras disciplinas escolares, evidenciando sua importância no processo de aprendizagem.

“Por que o senhor não pede para os outros professores fazerem um jogo também, eu gostei muito” (**A3**)

O aluno (**A4**) mostra o interesse dos alunos em relação às novas tecnologias existentes e como o novo desperta o interesse dos alunos.

“Interessante esse QR Code, não conhecia” (**A4**)

De posse ao exposto, observa-se que, a proposta de atividades lúdicas, quando bem planejadas, são potenciais para uma melhora no processo de ensino-aprendizagem. A busca por atividades que envolvam os alunos de forma colaborativa torna-se de grande importância nos dias atuais e os jogos elaborados e aplicados pelos alunos com a mediação do professor tornou possível essa vivência de um ambiente de grande interação e cooperação

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado qualitativo e quantitativo em relação ao jogo TQC é bastante significativo. Os alunos avaliaram o jogo positivamente em todos os aspectos. Os alunos participaram efetivamente de forma voluntária, tornando o trabalho mais leve. Os alunos passaram de expectadores passivos para sujeitos ativos.

O professor deixou de ser um simples transmissor de informações para ser um mediador (orientador), utilizando métodos inovadores e quebrando o tradicionalismo no ensino.

O jogo do tipo TQC ficou chamativo (APÊNDICE G) e provocou interação entre os alunos, proporcionando a troca de conhecimento e o trabalho em equipe. Uma aula dinâmica e divertida se fez presente no ambiente, que antes era monótono, desinteressante e cansativo. Diante dos resultados conclui-se que o jogo do tipo TQC é uma excelente ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem, se mostrando relevante para o cenário educacional atual.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, S. P. DE; VIEIRA, V. S.; KLEM, S. C. DOS S.; KRESCICLOVAN, S. B.. **Tecnologia na Educação: Contexto Histórico, papel e diversidade.** anais. IV Jornada de Didática- III Seminário de Pesquisa do CEMAD. Jan. 2017. Disponível em: <
<http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/IV%20Jornada%20de%20Didatica%20Docencia%20na%20Contemporaneidade%20e%20III%20Seminario%20de%20Pesquisa%20do%20CEMAD/TECNOLOGIA%20NA%20EDUCACAO%20CONTEXTO%20HISTORICO%20PAPEL%20E%20DIVERSIDADE.pdf>>. Acesso em: 20. Ago. 2019.
- ADAMS F. W. NUNES S. M. T.. O jogo didático “na trilha dos combustíveis”: em foco a termodinâmica e a energia. **Revista eletrônica Ludus Scientiae - (RELuS)**. v. 2, n. 2, p. 90-105, Jul./Dez. 2018. Disponível em: <
<https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/1482/1531>>. Acesso em: 25. 09.2019.
- ANDRADE, D; SANTOS, A. O. & SANTOS, J. L.. **Contextualização do conhecimento químico:** uma alternativa para promover mudanças conceituais. In. V Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, São Cristóvão, UFS, 2011. Disponível em: <
https://pt.slideshare.net/quimico_2012/contextualizacao-do-conhecimento-quimico-uma-alternativa-para-promover-mudanas-conceituais>. Acesso em: 26. 09. 2016
- BARROS, E. E. de S.; CUNHA, J. O. S.; OLIVEIRA, P. M.; CAVALCANTI J. W. B.; ARAÚJO, M. C. da R.; PEDROZA, R. E. N. B.; ANJOS, J. A. L.; **Atividade Lúdica no Ensino de Química: “Trilhando a Geometria Molecular”.** Florianópolis – SC: XVIII ENEQ, 2016. Disponível em: <
<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1312-1.pdf>>. Acesso em: 02. Set. 2019.
- CAVALCANTI, K. M. P. H.; GUIMARÃES. C. C.; BARBOSA, E. L. C. M.; SÉRIO, S. S.. **Ludo Químico: um jogo educativo para o ensino de química e física.** In: ATAS DO IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – IX ENPEC. Anais. Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. Disponível em: <
<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0292-1.pdf>>. Acesso em: 28. Jul. 2019.
- CUNHA M. B. da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**. v. 34, n. 2, p. 92-98, mai. 2012. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf>. Acesso em: 20. Jul. 2019.
- CUNHA, M. B.. **Jogos didáticos de Química.** Santa Maria: Grafos, 2000.

FLÔRES, C.. **A utilização do aparelho celular em sala de aula. XVI Congresso Internacional de Relações Públicas e Comunicação.** 22-24 de out. Salvador-BA, 2014. Disponível em:

<<https://www2.unifap.br/midias/files/2016/04/O-USO-DO-APARELHO-CELULAR-EM-SALA-DE-AULA-MARLEY-GUEDES-DA-SILVA.pdf>>. Acesso em: 01. Set. 2019.

FREITAS, N. G.. **A relação professor aluno.** Rio de Janeiro: Universidade Candido Mendes, 2002. 42p. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/paideia/v18n39/v18n39a16.pdf>>. Acesso em: 20. 09. 2019.

GUIMARÃES O. M. **Atividades Lúdicas no Ensino de Química e a Formação de Professores,** 2006. Disponível em: <

http://www.quimica.seed.pr.gov.br/arquivos/File/AIQ_2011/livreto_quimica.pdf>. Acesso em: 11. Out. 2019

GONÇALVES J. de S.. **Quimibol. um jogo de tabuleiro para ensinar conteúdos de química no ensino médio,** 2008, 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso-Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em:

<http://ead.uenf.br/moodle/pluginfile.php/5609/mod_resource/content/1/MONO_GRAFIA_JOICE_de_Souza_Goncalves.pdf>. Acesso em: 12. Out. 2019.

GODOÌ, T. A. F.; OLIVEIRA, H. P. M.; CONDOGNOTO, L. **A Tabela Periódica- Um super trunfo para os alunos do Ensino Fundamental e Médio.** Química Nova na Escola. v. 31, nº 1, 2010. Disponível em: <

http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/05-EA-0509.pdf>. Acesso em: 13.out. 2019

JOAQUIM, M.; MAURO, B. ANTONIO, O. **O papel da experimentação em um curso de formação continuada de professores de química.** Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Anais: Barcelona, 2009, p. 2566-2569 Disponível em: <

https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2009nEXTRA/edlc_a2009nExtrap2566.pdf>. Acesso em: 26. Jul. 2019.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: Um novo ritmo da informação.** 8. ed. Campinas: Papirus, 2012. p. 15-25. Disponível em: <

https://www.researchgate.net/publication/306997577_Educacao_e_tecnologias_o_novo_ritmo_da_informacao>. Acesso em: 22. Ago. 2019.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** 13 ed. São Paulo: Cortez, 2013. Disponível em:

<<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2384190>>. Acesso em: 26. Jul. 2019.

LIRA, G. A. L. **Formação Continuada de Professores de Química: Uso da Internet como Ferramenta Didática.** In: 6º Simpósio Brasileiro de Educação

Química. anais: Fortaleza/ Ce – 06 a 08 de Julho de 2008. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/simpequi/2008/trabalhos/3-3816.htm>>. Acesso em: 25. Jul. 2019.

LEMES, R. P.; ALEXANDRE, S.. **Os fatores que interferem no processo de ensino e aprendizagem**. Brasília, 2006, 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso- Faculdade de Ciências de Educação, Brasília, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/6752/1/40354721.pdf>>. Acesso em: 27. Jul. 2019.

LOPES, A. **Jogo de Uno e Bingo para o ensino da Tabela periódica dos elementos químicos**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências –XIENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC–3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/68008845-Jogo-de-uno-e-bingo-para-o-ensino-da-tabela-periodica-dos-elementos-quimicos.html>>. Acesso em: 11. out. 2019.

LISBOA, J. C. F.; BRUNI, A. T.; NERY, A. L. P.; LIEGEL, R. M.; AOKI, V. L. M.. **Ser Protagonista**. 3ª ed. São Paulo: editora SM, 2016.

MACEDO, L. **O jogo e sua importância na escola**. Instituto de Pesquisa da USP. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 93, pag. 5-10, mai. 1995. Disponível em: <<file:///C:/Users/Diego/Desktop/artigos%20TCC/Lino%20de%20Macedo.pdf>>. Acesso em: 22. Jul.2019.

MALDANER, O. A. & PIEDADE, M.C.T. Repensando a Química. A formação de equipes de professores/pesquisadores como forma eficaz de mudança da sala de aula de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 1, p. 15-19, maio, 2005. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/relatos.pdf>>. Acesso em: 27. 09. 2019.

MARCONDES, M. E. R. **Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania**. Em Extensão, Uberlândia, V. 7, 2008. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/Oficinas-Tem%C3%A1ticas.pdf>>. Acesso em: 27. 09. 2019.

MATIAS F, da S.; NASCIMENTO F. T.; SALES L. L. de M. Jogos lúdicos como ferramenta no ensino de química: Teoria versus prática. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, n. 2, p. 452-464, suplementar, set. 2017. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/281>>. Acesso em: 03. Set. 2019.

MELO, M. R.; SANTOS, A. O. **Dificuldades dos licenciandos em química da UFS em entender e estabelecer modelos científicos para equilíbrio químico**. In. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, Salvador, UFBA, 2012. Disponível em: <

<https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/download/7789/5520>
>. Acesso em: 26. 09. 2019.

MEIRELLES F. S.. **30° Pesquisa Anual FGVcia do Uso de TI**. FGV-EAESP, 2019, Disponível em:
<https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/noticias2019fgvcia_2019.pdf>.
Acesso em: 28. ago. 2019.

MORATORI, P. B. **Por Que Utilizar Jogos Educativos No Processo De Ensino Aprendizagem?** Trabalho de conclusão de disciplina do programa de Mestrado de Informática aplicada à Educação da UFRJ, 2003 Disponível em:
<http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/t_2003/t_2003_patrick_barbosa_moratori.pdf>. Acesso em: 05. Ago. 2019.

NEVES, L. O. R.; BORGES, C. J.. **O Lúdico nas Interfaces das Relações Educativas**. Artigo, 2005. Disponível em: <<http://livrozilla.com/doc/1243936/o-l%C3%BAdico-nas-interfaces-das-rela%C3%A7%C3%B5es-educativas>>.
Acesso em: 15. Ago. 2019.

NICHELE, A. G.; DO CANTO, L. Z.. **Ensino de Química com Smartphones e Tablets**. Novas Tecnologias na Educação, v. 14, n. 1, 2016. <
<https://seer.ufrgs.br/renote/article/download/67380/38471>>. Acesso em: 26. 09. 2019.

NICHELE, A. G.. **Tecnologias móveis e sem fio nos processos de ensino e de aprendizagem em química: uma experiência no Instituto de Educação**. Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. 2015. Tese (Doutorado em Educação). Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS. São Leopoldo, 2015. Disponível em: <
<http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/3754>>. Acesso em: 27. 09. 2019.

NUNES A. R. S.. **O lúdico na aquisição da segunda língua**. Curitiba PR, 2010. Disponível em: < <http://beneditoetp.blogspot.com/2011/02/o-ludico-na-aquisicao-da-segunda-lingua.html>>. Acesso em: 10. Ago. 2019.

OTTO P. A.. **A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas series iniciais do ensino fundamental i**. Trabalho de Conclusão de Curso- Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2016. Disponível em: <
https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/168858/TCC_otto.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 27. Ago. 2019.

O QUE SÃO QR CODES?. **NOSEQRET**. Disponível em:
<https://www.noseqret.pt/tudo-sobre-qr-codes/> Acesso em: 27.07.2019

PACHECO, L; SCOFANO, A.. **Capacitação e desenvolvimento de pessoas**. 2. Ed. pag 32. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.

PIAGET, J.. **A linguagem e o pensamento da criança**. Trad. Manuel Campos. São Paulo: Martins Fontes, 1986. Disponível em: <
<http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/vigo.pdf>>. Acesso em: 07. Ago. 2019.

- PRADO L. L.. Jogos de tabuleiro moderno como ferramenta pedagógica: Pandemic e o ensino de Ciências. **Revista eletrônica Ludus Scientiae - (RELuS)**, v. 2, n. 2, p. 26-38, Jul./Dez. 2018. Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/1485/1522>>. Acesso em: 25. 09.2019.
- RAU M. C.T. D.. **A Ludicidade na educação**: Uma atitude pedagógica. 2º ed. Curitiba: Editora Ibpex, 2013. <https://www.academia.edu/37226883/A_LUDICIDADE_NA_EDUCACAO_-_IBPEX_DIGITAL>. Acesso em: 10. Ago. 2019.
- RODRIGUES I. A.. **O uso das tic's como estratégia para promover o conhecimento em tabela periódica**. Dissertação (Mestrado profissional em Química) Universidade |Federal do Rio Grande do Norte. Rio Grande do Norte, 2019.
- ROLFSEN, A. B.; MARTINEZ, C. M. S.. Programa de intervenção para pais de crianças com dificuldades de aprendizagem: um estudo preliminar. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v.39, n.18, p.175-188, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/paideia/v18n39/v18n39a16.pdf>>. Acesso em: 25. Jul. 2019.
- ROMANO, C. G.; CARVALHO, A. L.; MATTANO, I. D.; CHAVES, M. R. M.; Antoniassi, B.. Perfil Químico: Um Jogo para o Ensino da Tabela Periódica. **Rev. Virtual Quim.**, v. 9, n. 3, p. 1235-1244, mai/jun, 2017. Disponível em: <<http://rvq.s bq.org.br/imagebank/pdf/v9n3a21.pdf>>. Acesso em: 11. Out. 2019
- SANTOS C. O.. **O uso do software “periodical table” como mecanismo para o ensino das propriedades da tabela periódica. Formação dos professores: Contextos, sentidos e práticas**. IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação (SIRSSE). Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24785_14109.pdf>. Acesso em: 25. 09. 2019.
- SATURNINO, J. C. S. F.; LUDUVICO I.. SANTOS, L. J. Pôquer dos elementos dos blocos s e p. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 3, p. 174-181. Ago. 2013. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc35_3/06-RSA-69-12.pdf>. Acesso em: 26. 09. 2019.
- SILVA E. J. L. A.; FILHO J. C. S. D.; PONTES D. P. N. **Quimicon, jogo educacional para a aprendizagem da Tabela Periódica no Ensino Médio**. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). anais. Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2017). Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7395>>. Acesso em: 25. 09.2019
- SOARES, M. H. F. B.. OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, E. T. G. Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 18, p. 13-17, 2003. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc18/A03.PDF>>. Acesso em 25. Jul. 2019.

SOARES, M. H. F. B.. Jogos e atividades lúdicas no ensino de Química: Uma discussão teórica necessária para novos avanços. **REDEQUIM**, v. 2, n. 2, p. 5-13, N 2, OUT, 2016. Disponível em: <<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1311/1071>>. Acesso em: 11. Out. 2019.

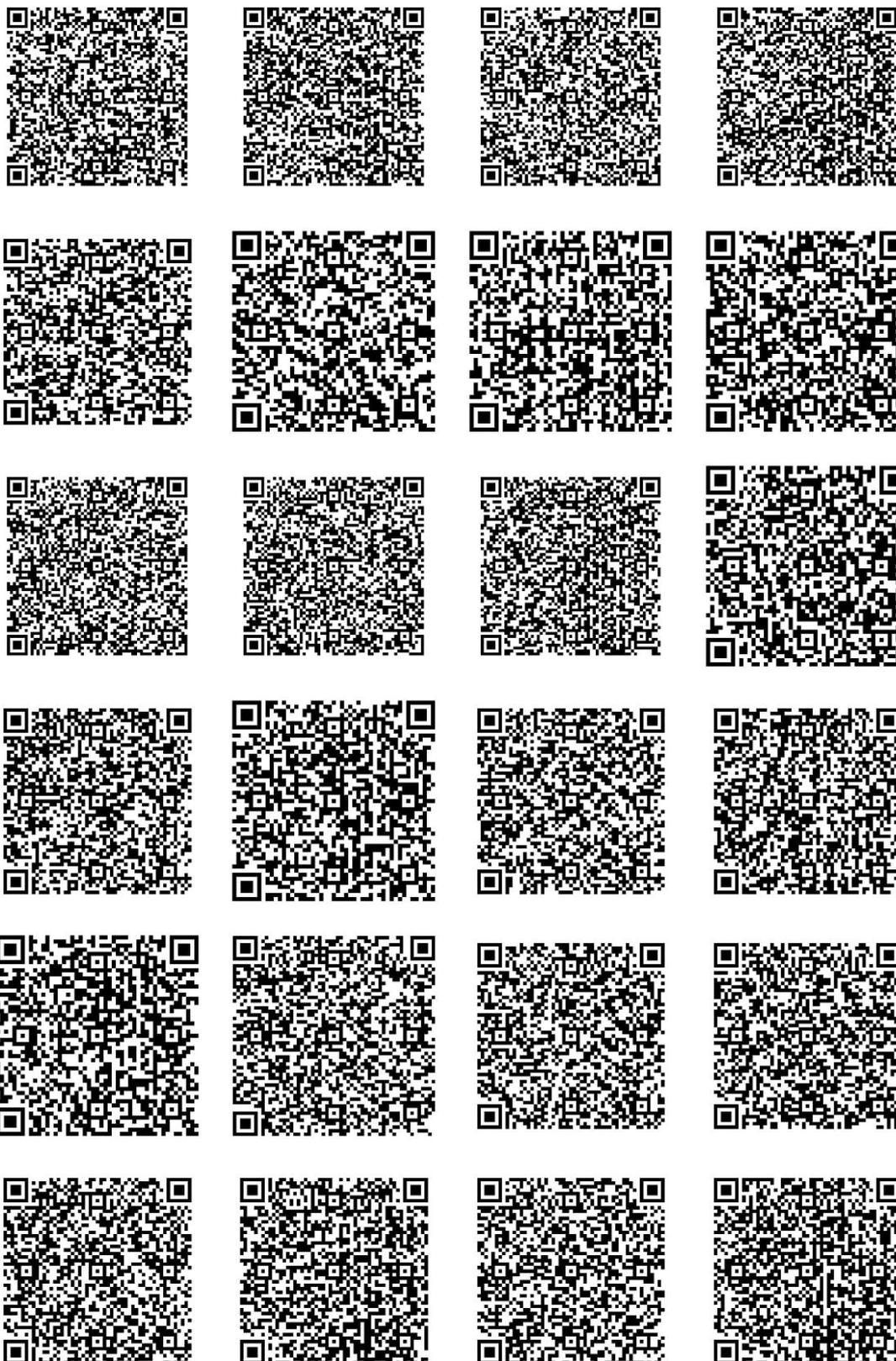
SOARES, M. H. F. B.. **Jogos e atividades lúdicas para o Ensino de Química**. Ed. Livraria da Física, 2013.

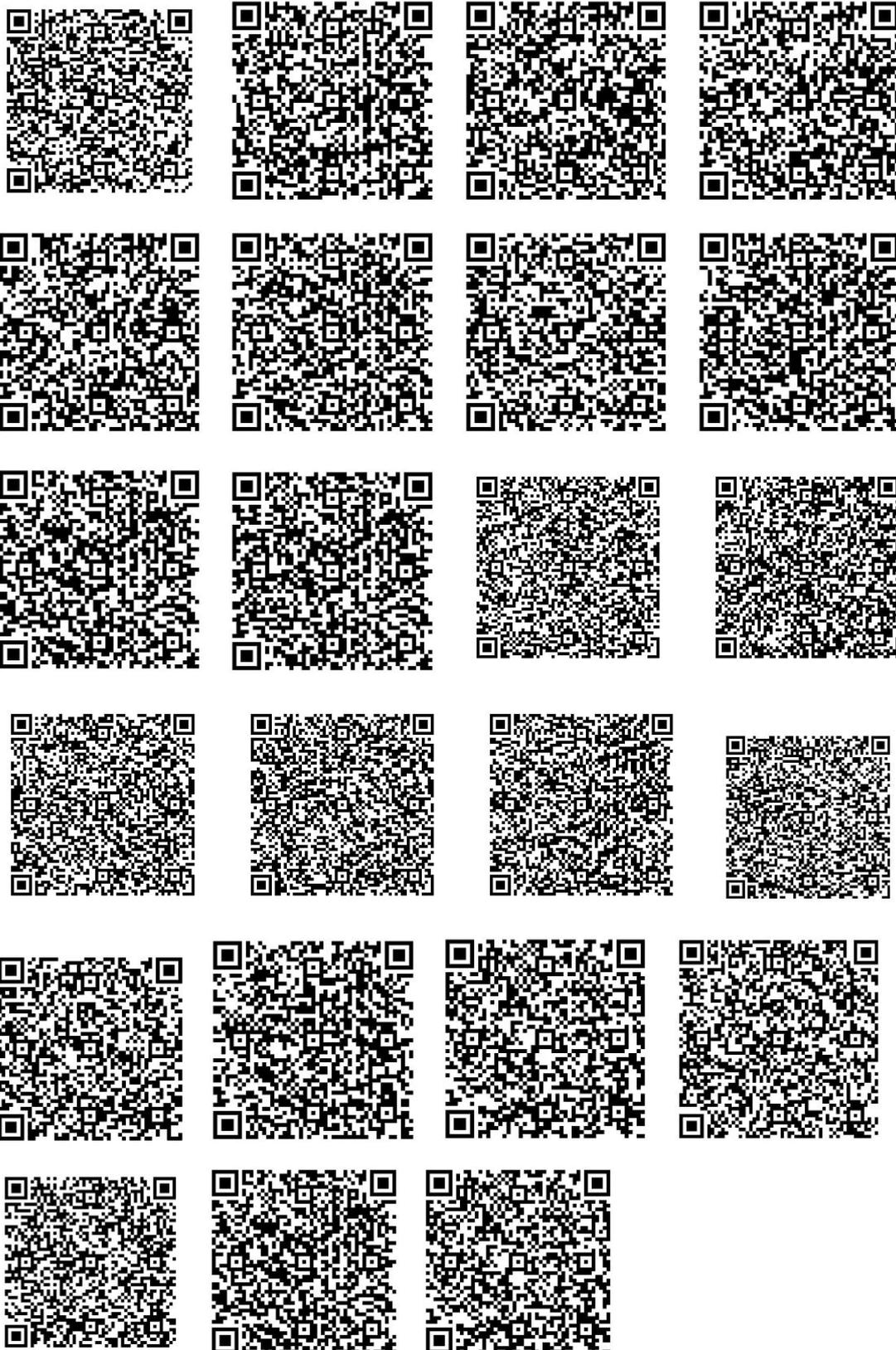
SOARES, M. H. F. B.. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações**, 2008. IN: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0309-1.pdf>>. Acesso em: 11. Out. 2019

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1987. Disponível em: <http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/vygotsky-a-formac3a7c3a3o-social-da-mente.pdf>>. Acesso em: 07. Jul. 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Perguntas codificadas em QR Code





APÊNDICE B - AQD e AQF

Avaliação Quantitativa Diagnóstica e Formativa.

Nome: _____ Turma° _____

1-O elemento Magnésio (Mg), localizado na família 2 A ou grupo 2 da tabela periódica, é considerado um:

- a) Ametal b) Metal
c) Gás Nobre d) NDA

2-Quais os elementos na tabela periódica são líquidos em temperatura ambiente?

- a) Bromo (Br) e Manganês (Mg)
b) Bromo (Br), Mercúrio (Hg)
c) Cloro (Cl) e Enxofre (S)
d) NDA

3- Quais dos elementos a seguir apresenta maior "Reatividade", quanto à tendência de ganhar elétrons?

- a) (F) Flúor Z=9 b) (C) Carbono Z=6
c) (H) Hidrogênio Z=1 d) NDA

4- Qual o nome dado à família 1 A ou grupo 1 da Tabela Periódica?

- a) Metais alcalinos terrosos
b) Metais alcalinos
c) Família do Carbono
d) NDA

5-Qual o nome dado à família 6 A ou grupo 16 da Tabela Periódica?

- a) Calcogênios b) Metais alcalinos
c) Halogênios d) NDA

6-Quais os elementos fazem parte do grupo 17 ou família 7 A?

- a) Oxigênio (O), Enxofre (S), Selênio (Se).
b) Carbono (C), Silício (Si), Germânio (Ge)
c) Flúor (F), Cloro (Cl), Iodo (I)
d) NDA

7) O elemento químico (Mn) Manganês, devido as suas propriedades é pertencente a que grupo da tabela Periódica?

- a) Metais b) Não-Metais
c) Gases Nobres d) NDA

8) Qual dos elementos químicos apresenta distribuição eletrônica em camadas: (K=2, L=1)?

- a) (O) Oxigênio Z=8 b) (F) Flúor Z=9
c) (Li) Lítio Z=3 d) NDA

9) Qual dos elementos químicos abaixo está localizado na família dos Metais Alcalinos?

- a) (Cs) Césio Z=55 b) (Ti) Titânio Z=22
c) (Ne) Neônio Z=10 d) NDA

10) Qual das opções abaixo apresenta o elemento químico com massa atômica correta.

- a) Z=6 (C) Carbono (12,001)
b) Z=8 (O) Oxigênio (15,999)

c) Z=16 (P) Fósforo (30,974)

d) NDA

11) Qual dos elementos químicos abaixo apresenta o número atômico correto?

- a) (V) Vanádio Z=10 b) (Ni) Níquel Z=28
c) (Ca) Cálcio Z=21 d) NDA

12) Qual dos elementos químicos abaixo apresenta na C.V. (Camada de valência) 6 elétrons (e-)?

- a) (Li) Lítio Z=3 b) (Ca) Cálcio Z=21
c) (O) Oxigênio Z=8 d) NDA

13) Quantos elétrons possuem na C.V (camada de valência) do átomo de (B) Boro?

- a) 1 e- b) 2e- c) 3e- d) NDA

14) Quantos elétrons possuem na C.V. (Camada de valência) do (Ar) Argônio, que está localizado na família 8 A ou grupo 18?

- a) 6 e- b) 7 e- c) 8 e- d) NDA

15) Indique qual alternativa define melhor "Massa Atômica" de um elemento químico?

a) É a soma dos Prótons de todos os Isótopos existentes.

b) É a média ponderada de todos os seus isótopos existentes.

c) É a soma ponderada de todos os números atômicos existentes.

d) NDA

16) Reatividade de um elemento químico está relacionado com o ganho e perda de elétrons. Qual dos átomos a seguir tem maior reatividade quanto à tendência de ganhar elétrons.

- a) (C) Carbono Z=6 b) (Li) Lítio Z=3
c) (Fe) Ferro Z=26 d) NDA

17) Qual alternativa define melhor "Raio Atômico" de um átomo?

a) É a distância entre o próton e o elétron.

b) É a distância entre elétrons de um átomo.

c) É a distância entre o centro do núcleo e a última camada eletrônica (Camada de Valência).

d) NDA

18) Qual dos elementos químicos abaixo apresenta maior "Raio Atômico"?

- a) (F) Flúor Z=9 b) (O) Oxigênio Z=8
c) (Cl) Cloro Z=17 d) NDA

19) Quem foi o responsável por criar a primeira versão da tabela periódica e ficou conhecido como o Pai da Tabela Periódica?

- a) Albert Einstein b) Niels Bohr
c) Dmitri Mendeleev d) NDA

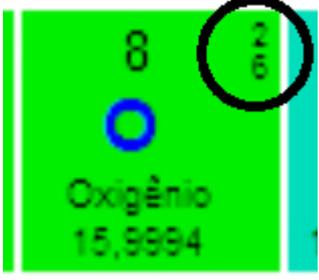
20) Quem foi o responsável por organizar a Tabela Periódica em ordem crescente de número atômico?

- a) Alexandre Chancourtois
b) John Alexandre Newlands
c) Henry Monseley
d) Albert Einstein

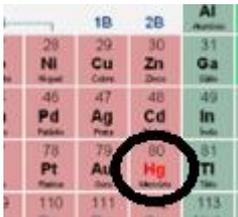
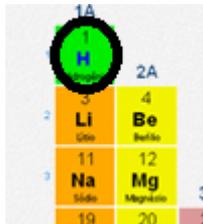
APÊNDICE C - Cartões respostas para consulta

<p>Pergunta 1 Resposta: Letra C Se observarmos a Tabela Periódica o K- Potássio Z=19, está na Família 1 A ou grupo 1 (vertical) e Período 4 (horizontal).</p> <p>Group → 1 2 ↓ Period</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1 H</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3 Li</td> <td>4 Be</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11 Na</td> <td>12 Mg</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>19 K</td> <td>20 Ca</td> </tr> </tbody> </table>	1	1 H		2	3 Li	4 Be	3	11 Na	12 Mg	4	19 K	20 Ca	<p>Pergunta 2 Resposta: Letra C Se observarmos a Tabela Periódica o F- Flúor Z=9, está na Família 7 A ou grupo 17 (vertical) e Período 2 (horizontal).</p> <p>12 13 14 15 16 17 18</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2 He</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5 B</td> <td>6 C</td> <td>7 N</td> <td>8 O</td> <td>9 F</td> <td>10 Ne</td> </tr> </tbody> </table>						2 He	2	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	<p>Pergunta 3 Resposta: Letra D Se observarmos a Tabela Periódica o Fe- Ferro está na Família 8 B ou grupo 8 (vertical) e Período 4 (horizontal).</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1 H</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3 Li</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11 Na</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>19 K</td> <td>26 Fe</td> <td>27 Co</td> <td>28 Ni</td> </tr> </tbody> </table>	1	1 H				2	3 Li				3	11 Na				4	19 K	26 Fe	27 Co	28 Ni
1	1 H																																														
2	3 Li	4 Be																																													
3	11 Na	12 Mg																																													
4	19 K	20 Ca																																													
					2 He																																										
2	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne																																									
1	1 H																																														
2	3 Li																																														
3	11 Na																																														
4	19 K	26 Fe	27 Co	28 Ni																																											
<p>Pergunta 4 Resposta: Letra D Se observarmos a Tabela Periódica do lado direito, o Xe- Xenônio Z=54, está na Família 8 A ou grupo 18 (vertical) e Período 5 (horizontal) entre os Gases Nobres (azul).</p> <p>7 18</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td></td> <td>2 He</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>9 F</td> <td>10 Ne</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>7 Cl</td> <td>18 Ar</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>5 Br</td> <td>36 Kr</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3 I</td> <td>54 Xe</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		2 He	1	9 F	10 Ne	2	7 Cl	18 Ar	3	5 Br	36 Kr	4	3 I	54 Xe	5	<p>Pergunta 5 Resposta: Letra B Se observarmos a Tabela Periódica ao lado direito de cor verde, o O-Oxigênio Z=8, Pertence ao grupo dos Não- Metais.</p> <p>13 14 15 16 17</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>5 B</td> <td>6 C</td> <td>7 N</td> <td>8 O</td> <td>9 F</td> </tr> <tr> <td>13 Al</td> <td>14 Si</td> <td>15 P</td> <td>16 S</td> <td>17 Cl</td> </tr> <tr> <td>31 Ga</td> <td>32 Ge</td> <td>33 As</td> <td>34 Se</td> <td>35 Br</td> </tr> <tr> <td>49 In</td> <td>50 Sn</td> <td>51 Sb</td> <td>52 Te</td> <td>53 I</td> </tr> </tbody> </table>	5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	<p>Pergunta 6 Resposta: Letra A Se observarmos a Tabela Periódica o Mn- Manganês Z=25, está entre os metais de transição na família 7B ou grupo 7. Portanto um metal.</p> <p>6 7 8 9</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>24 Cr</td> <td>25 Mn</td> <td>26 Fe</td> <td>27 Co</td> </tr> <tr> <td>42 Ni</td> <td>43 Cu</td> <td>44 Zn</td> <td>45 Ga</td> </tr> </tbody> </table>	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	42 Ni	43 Cu	44 Zn	45 Ga		
	2 He	1																																													
9 F	10 Ne	2																																													
7 Cl	18 Ar	3																																													
5 Br	36 Kr	4																																													
3 I	54 Xe	5																																													
5 B	6 C	7 N	8 O	9 F																																											
13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl																																											
31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br																																											
49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I																																											
24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co																																												
42 Ni	43 Cu	44 Zn	45 Ga																																												

Pergunta 7	Pergunta 8	Pergunta 9																															
<p>Resposta: Letra A</p> <p>Se observarmos a Tabela Periódica o Fe-Ferro Z=26, está entre os metais de transição na família 8B ou grupo 8. Portanto um metal.</p> <p>6 7 8 9</p> <table border="1"> <tr> <td>24 Cr</td> <td>25 Mn</td> <td>26 Fe</td> <td>27 Co</td> </tr> <tr> <td>42</td> <td>43</td> <td>44</td> <td>45</td> </tr> </table>	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	42	43	44	45	<p>Resposta: Letra C</p> <p>Se observarmos a Tabela Periódica de cor verde, o Si-Silício Z=14, está entre os Semimetais na família 4A ou grupo 14.</p> <p>12 13 14 15 16</p> <table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>5 B</td> <td>6 C</td> <td>7 N</td> <td>8 O</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>13 Al</td> <td>14 Si</td> <td>15 P</td> <td>16 S</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>31</td> <td>32</td> <td>33</td> <td>34</td> </tr> </table>	2	5 B	6 C	7 N	8 O	3	13 Al	14 Si	15 P	16 S	30	31	32	33	34	<p>Resposta: Letra A</p> <p>Lítio (Li) Z=3, Sódio (Na) Z=11, Potássio (K) Z=19, estão localizados na família 1A dos metais alcalinos e no grupo dos metais.</p> <p>Group → 1 ↓ Period</p> <table border="1"> <tr> <td>1 H</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Li</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11 Na</td> <td></td> </tr> <tr> <td>19 K</td> <td></td> </tr> </table>	1 H		3 Li		11 Na		19 K	
24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co																														
42	43	44	45																														
2	5 B	6 C	7 N	8 O																													
3	13 Al	14 Si	15 P	16 S																													
30	31	32	33	34																													
1 H																																	
3 Li																																	
11 Na																																	
19 K																																	

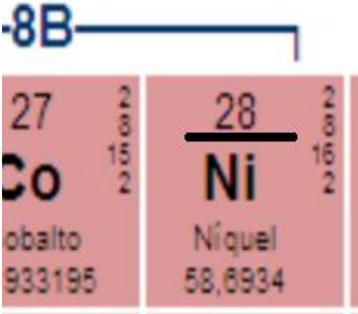
Pergunta 10	Pergunta 11	Pergunta 12														
<p>Resposta: Letra A</p> <p>Carbono (C) Z=6, Oxigênio (O) Z=8, Enxofre (S) Z=16, estão localizados no grupo dos Não-Metais.</p> <p>13 14 15 16 1</p> <table border="1"> <tr> <td>5 B</td> <td>6 C</td> <td>7 N</td> <td>8 O</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13 Al</td> <td>14 Si</td> <td>15 P</td> <td>16 S</td> <td>17 Cl</td> </tr> </table>	5 B	6 C	7 N	8 O		13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	<p>Resposta: Letra B</p> <p>(Co) Cobalto, (Fe) Ferro e (Ni) Níquel estão localizados no grupo dos metais de transição.</p> <p>8 9 10 1</p> <table border="1"> <tr> <td>26 Fe</td> <td>27 Co</td> <td>28 Ni</td> <td>29 Cu</td> </tr> </table>	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	<p>Resposta: Letra C</p> <p>(O) Oxigênio.</p> 
5 B	6 C	7 N	8 O													
13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl												
26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu													

Pergunta 13	Pergunta 14	Pergunta 15
<p>Resposta: Letra A (N) Nitrogênio.</p> 	<p>Resposta: Letra A (Li) Lítio.</p> 	<p>Resposta: Letra D</p> <p>Nenhuma das alternativas</p>

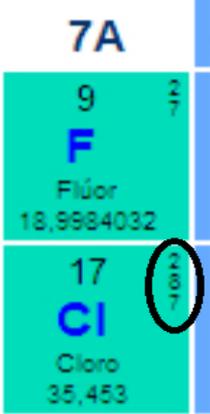
Pergunta 16	Pergunta 17	Pergunta 18
<p>Resposta: Letra A (Hg) Mercúrio/ Localizado em Z=80, família 2B.</p> 	<p>Resposta: Letra C (Ne) Neônio/ Localizado em Z=10 Família 8 A ou grupo 18.</p> 	<p>Resposta: Letra A (H) Hidrogênio Z=1/Localizado na Família 1 A ou grupo 1.</p> 

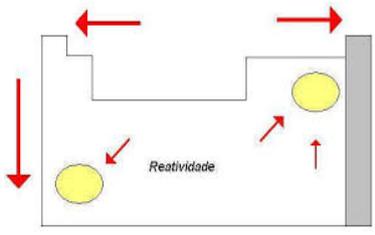
Pergunta 19	Pergunta 20	Pergunta 21
<p>Resposta: Letra D</p> <p>Nenhuma das alternativas</p>	<p>Resposta: Letra C (Ca) Cálcio Z=20/ Localizado na Família 2 A ou grupo 2.</p> 	<p>Resposta: Letra B (Cl) Cloro Z=17/ Localizado na Família 2 A ou grupo 17.</p> 

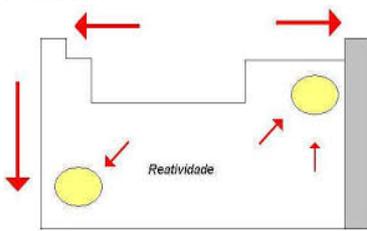
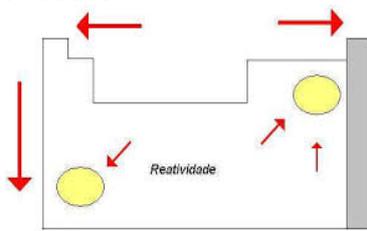
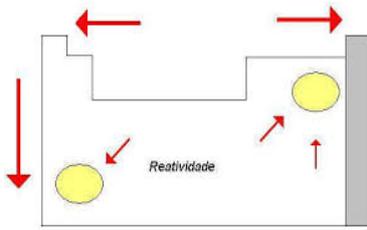
Pergunta 22	Pergunta 23	Pergunta 24
<p>Resposta: Letra C (Po) Polônio Z=84/ Localizado na Família 6 A ou grupo 16.</p> 	<p>Resposta: Letra B (O) Oxigênio Z=8</p> 	<p>Resposta: Letra D</p> <p>Nenhuma das alternativas</p>

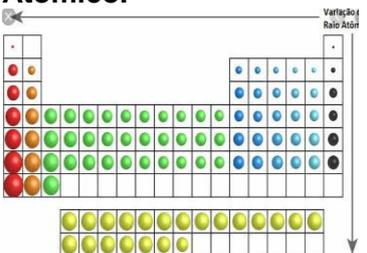
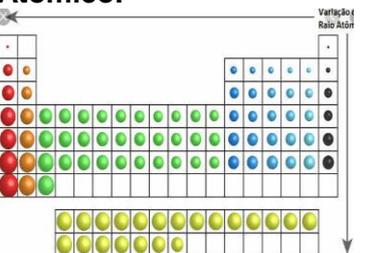
Pergunta 25	Pergunta 26	Pergunta 27
<p>Resposta: Letra D</p> <p>Nenhuma das alternativas</p>	<p>Resposta: Letra B (Ni) Níquel Z=28</p> 	<p>Resposta: Letra B (O) Oxigênio Z=8</p> 

Pergunta 28	Pergunta 25	Pergunta 30
<p>Resposta: Letra B (Po) Polônio Z=84</p> 	<p>Resposta: Letra D</p> <p>Nenhuma das alternativas</p>	<p>Resposta: Letra C (Z=5) (B) Boro K=2; L=3, portanto 3 e-</p> 

Pergunta 31	Pergunta 32	Pergunta 33
<p>Resposta: Letra B (Z=17) (Cl) Cloro K=2; L=8; M=7, portanto 7 e-</p> 	<p>Resposta: Letra B (Z=20) (Ca) Cálcio K=2; L=8; M=8; N=2, portanto 2 e-</p> 	<p>Resposta: Letra C (Z=18) (Ar) Argônio K=2; L=8; M=8, portanto 8 e-</p> 

Pergunta 34	Pergunta 35	Pergunta 36
<p>Resposta: Letra C (Z=8) (O) Oxigênio K=2; L=6, portanto 6 e-</p> 	<p>Resposta: Letra B</p> <p>É a massa ponderada de todos os isótopos existentes de um elemento químico.</p>	<p>Resposta: Letra A Na Tabela periódica a reatividade quanto à tendência de ganhar elétrons aumenta do lado direito na parte superior, portanto o (C) Carbono Z=8 é o mais reativo.</p> 

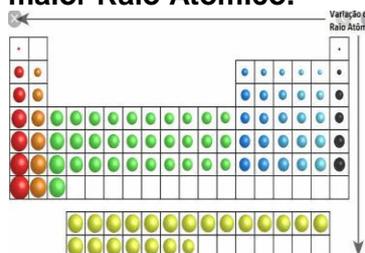
Pergunta 37	Pergunta 38	Pergunta 39
<p>Resposta: Letra C Na Tabela periódica a reatividade quanto à tendência de perder elétrons aumenta do lado esquerdo na parte inferior, portanto o (Fr) Frâncio Z=87 é o mais reativo.</p> 	<p>Resposta: Letra C Na Tabela periódica a reatividade quanto à tendência de perder elétrons aumenta do lado esquerdo na parte inferior, portanto o (Fr) Frâncio Z=87 é o mais reativo.</p> 	<p>Resposta: Letra B Na Tabela periódica a reatividade quanto a tendência de ganhar elétrons aumenta do lado direito na parte superior, portanto o (F) Flúor Z=9 é o mais reativo.</p> 

Pergunta 40	Pergunta 41	Pergunta 42
<p>Resposta: Letra B o “Raio Atômico” é a distância entre o centro do átomo (Núcleo) e a sua camada de valência, que é o nível de energia com elétrons mais externo deste átomo.</p>	<p>Resposta: Letra A Na Tabela periódica a O Raio Atômico aumenta da direita para a esquerda e de cima para baixo. Portanto o (Cs) Césio Z=55 é o que possui maior Raio Atômico.</p> 	<p>Resposta: Letra A Na Tabela periódica a O Raio Atômico aumenta da direita para a esquerda e de cima para baixo. Portanto o (Fr) Frâncio Z=87 é o que possui maior Raio Atômico.</p> 

Pergunta 43

Resposta: **Letra C**

Na Tabela periódica o Raio Atômico diminui da esquerda para a direita e de baixo para cima. Portanto o (Cl) Cloro $Z=17$ é o que possui maior Raio Atômico.



Pergunta 44

Resposta: **Letra D**

A primeira versão da Tabela Periódica foi feita por Dmitri Mendeleev. Químico Russo.

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.

ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

	Ti = 50	Zr = 90	? = 180.
	V = 51	Nb = 94	Ta = 182.
	Cr = 52	Mo = 96	W = 186.
	Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4.
	Fe = 56	Rn = 104,4	Ir = 198.
	Ni = 59	Pt = 106,4	Os = 199.
	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200.
H = 1	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2
	B = 11	Al = 27,4	? = 68
	C = 12	Si = 28	? = 70
	N = 14	P = 31	As = 75
	O = 16	S = 32	Se = 79,4
	F = 19	Cl = 35,4	Br = 80
	Li = 7	Na = 23	K = 39
			Rb = 85,4
			Cs = 133
			Tl = 204.
			Ca = 40
			Sr = 87,4
			Ba = 137
			Pb = 207.
			? = 45
			Ce = 92
			?Er = 56
			La = 94
			?Yt = 60
			Di = 95
			?In = 75,4
			Th = 118?

Д. Менделѣевъ

Pergunta 45

Resposta: **Letra C**

O responsável por determinar e organizar a tabela Periódica em ordem crescente de número atômico (Z) que é a utilizada até os dias atuais foi Henry Monseley Físico Britânico, nascido na Inglaterra.

APENDICE D - Questionário quantitativo (Avaliação dos alunos do jogo TQC)

Nome _____ turma: _____

1) Já teve um primeiro contato com a Tabela Periódica nos anos anteriores? Sim Não**2) Você acha que o jogo ajuda no processo de ensino-aprendizagem?** Sim Não**3) Na sua opinião, o jogo ajuda a compreender com facilidade o conteúdo “Tabela Periódica”? Sim Não****4) Na sua opinião, você aprendeu melhor com o “Jogo Trilha do QR Code” ou com a aula teórica (expositiva) o conteúdo Tabela Periódica?** Jogo Aula Teórica**5) Se você tivesse autonomia de escolher uma ferramenta pedagógica como instrumento facilitador da aprendizagem qual dos recursos você escolheria nas aulas de química. Marque de acordo com a seguinte ordem:****(1) primeira opção, (2) segunda opção, (3) quarta opção, (4) quarta opção, (5) quinta opção (6) sexta opção** Jogo Trilha do QR Code Práticas Experimentais Palestras Aula teórica-Exposição de conteúdo pelo professor Videoaulas Utilização de livros**6) Na sua opinião, o “Jogo Trilha do QR Code” ajudou a assimilar o conteúdo e responder a prova formativa (segunda prova aplicada pelo professor?** Sim Não**7) Você acha que o jogo poderia ser utilizado pelo professor em outros conteúdos de química? Sim Não****8) Você gostaria que outras disciplinas utilizassem o “Jogo Trilha do QR Code”?** Sim Não**9) Foi divertido jogar o jogo Trilha do QR Code? Sim Não****10) Você achou que o “Jogo Trilha do QR Code” provocou a interação “Aluno x Aluno” e “Alunos x Professor” favorecendo a troca de conhecimentos sobre o conteúdo “Tabela Periódica”? Sim Não****11) Como você avalia o “Jogo Trilha do QR Code”?** Ruim Bom Ótimo Excelente**12) Na sua opinião, após jogar o “Jogo Trilha do QR Code” você não aprendeu, aprendeu ou memorizou o conteúdo “Tabela Periódica”?** Não aprendi Aprendi Memorizei

APENDICE F - Regras do jogo TQC.

- 1)** Cada jogador escolhe uma cor de pino, podendo ser tirado na sorte a escolha.
- 2)** A ordem de jogar o dado pode ser horário ou anti-horário, a escolha é dos participantes.
- 3)** Cada jogador poderá jogar apenas uma vez o dado.
- 4)** Quando o jogador cair em uma casa com o QR Code, terá 1 minuto para responder a respectiva pergunta, caso não responda será considerada errada a resposta.
- 5)** Se o jogador responder certo ou errado a alternativa da pergunta e cair em outro QR Code, este não precisará responder novamente, tem que esperar a sua vez de lançar o dado novamente.
- 6)** O jogo pode ser jogado em grupos, duplas ou individualmente.
- 7)** A única forma de consulta dos alunos que participam do jogo é o cartão consulta que fica disponível durante todo o jogo.
- 8)** A regra do jogo fica disponível aos jogadores a todo momento.
- 9)** As pessoas em volta do jogo que não fizerem parte do jogo não poderão passar nenhuma informação.
- 10)** Os jogadores terão que respeitar as casas de acerto e erros descritas nos "QR Code" durante todo o jogo.
- 11)** O jogador que cruzar a linha de chegada primeiro será considerado o (1º lugar), o segundo a cruzar (2º lugar) e assim sucessivamente.

APÊNDICE G - Resultado final de um dos jogos do tipo TQC.