

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO FCET**

**ANDRÉIA CHRISTINA IGNÁCIO**

**O RPG ELETRÔNICO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ATIVIDADE  
LÚDICA APLICADA AO CONHECIMENTO DE TABELA PERIÓDICA**

**DISSERTAÇÃO**

**Curitiba**  
**2013**

ANDRÉIA CHRISTINA IGNÁCIO

**O RPG ELETRÔNICO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ATIVIDADE  
LÚDICA APLICADA AO CONHECIMENTO DE TABELA PERIÓDICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito final para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof. Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein

**Curitiba  
2013**

Ignácio, Andréia Christina  
O RPG no Ensino de Química: Uma Atividade Lúdica Aplicada ao  
Conhecimento de Tabela Periódica/ Andréia Christina Ignácio  
- Curitiba, PR: [s.n.], 2013

Orientadora: Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein  
Dissertação (mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

1. Tabela Periódica. 2. Atividade Lúdica. 3. Jogo de RPG eletrônico.  
I.Hussein, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva. II. Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná. III. Título

Esta dissertação foi julgada suficiente como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Química e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Curitiba, 12 de julho de 2013.

---

Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein

Coordenadora do curso de Formação Científica, Educacional e Tecnológica.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein \_\_\_\_\_  
Orientadora e Presidente da Banca

Prof. Dr. Arandi Ginane Bezerra Junior \_\_\_\_\_

Prof. Dra. Cláudia Regina Xavier \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Carlos Neco da Silva Junior \_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

Quando criança acreditava que o mundo era muito grande e as pessoas muito pequenas, hoje percebo que conheço grandes pessoas e que o mundo é uma miniatura perto do que significam pra mim.

Quero agradecer primeiramente a minha família que desde meu nascimento apoia e incentiva meus objetivos, compreende e aceita minhas faltas e acima de qualquer erro ou desabafo me ama incondicionalmente. Em especial a minha irmã Wanessa Christina Ignácio que me fez sentir o que é amor incondicional, e me faz continuar lutando mesmo quando desistir é mais fácil.

Aos meus pais, José e Inês, vocês me deram o dom da vida e mais do que isso: ensinaram-me a viver!

Agradecimentos não faltam aos excelentes professores do FCET-UTFPR, que no decorrer destes dois anos, tanto acrescentaram em minha experiência profissional e principalmente em minha vida. Em especial as professoras Dra. Cláudia Regina Xavier e Dra. Letícia Knechtel Procopiak pela importantíssima contribuição nos instrumentos de avaliação deste trabalho.

À banca de qualificação, composta pelos professores Dr. Arandi Ginane Bezerra Junior, Dra. Cláudia Regina Xavier e Dra. Orliney Maciel Guimarães, que muito enriqueceu este trabalho com suas críticas e opiniões.

A banca de defesa pela honra que me dão ao dispor seu precioso tempo para contribuir com meu trabalho.

Não posso esquecer todos os amigos do Curso Domínio que desde o início deste projeto me ajudam e incentivam com todo seu conhecimento e paciência. Ao Monteiro, Vinicius e Jahyr pelas revisões do projeto, aos sócios e funcionários pela paciência e ajuda nos momentos mais difíceis.

Aos amigos que compunham minha turma do FCET: Márcia, Silvia, Gilmara, Ronnie, Mauricio, Fabio, Sam, Paulo, Thomaz, e também Viviane, Adriane, Kelly, Tatyane, enfim todos os alunos do FCET-UTFPR por terem feito das disciplinas do mestrado momentos únicos de conhecimento e diversão.

Também agradeço a todos os meus alunos que contribuíram e contribuem até hoje com este mestrado, seja com sua participação na aplicação do jogo, com seus comentários durante as aulas, ou ainda com sua compreensão pelo cansaço que eu apresentava nos momentos finais da dissertação.

Agradeço imensamente à professora Maurici que contribuiu significativamente ao trabalho ao ceder aulas em suas turmas, para aplicação do jogo. Aproveito também para agradecer às turmas de ensino médio – técnico em mecânica e em eletrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Bem como aos alunos de licenciatura em química que contribuíram de forma bem positiva neste trabalho.

Não poderia faltar quem me trouxe a inspiração deste tema de pesquisa Matheus Silva ao desenvolver um projeto em 2009 comigo e com o professor Sandro Mira.

Ao Michel Sinclair Rodrigues do Nascimento: sem seus conhecimentos em programação, suas noites mal dormidas buscando soluções que não encontrávamos, e seus meses de dedicação à programação do jogo nada disso seria possível. Sua amizade e ajuda foram essenciais para a conclusão deste trabalho.

À minha orientadora: Prof. Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein que esteve presente em todos os momentos, com seus conhecimentos, paciência e ajuda, me incentivando e mostrando caminhos para continuar.

A Deus que colocou pessoas tão maravilhosas neste mundo tão pequeno e me deu a oportunidade de conhecê-las e conviver com elas.

## RESUMO

Tabela Periódica é um dos importantes conteúdos da química, porém dificilmente desperta o interesse dos alunos para o seu estudo. O intuito deste trabalho foi a criação de um jogo eletrônico, no estilo RPG (Role Playing Game), elaborado de acordo com conteúdos relacionados ao conhecimento de Tabela Periódica. O jogo tem como material de consulta o diagrama de Linus Pauling e é sugerido que o aluno utilize a Tabela Periódica enquanto joga. A associação da tecnologia à atividade lúdica contribuiu no desenvolvimento do jogo de RPG eletrônico que, segundo os resultados do presente trabalho, auxilia no processo de ensino e aprendizagem da Tabela Periódica devido aos seus desafios e propostas que motivam e despertam o interesse do aluno.

## **ABSTRACT**

The Periodic Table is the most essential item in chemistry, however it hardly attracts its due interest with students. The objective of this project is to create an electronic game, the RPG (Role Playing Game), with the aim of stimulating interest, and knowledge regarding the Periodic Table. The game uses material from Linus Pauling's diagram and it is suggested that his Periodic Table model be used while playing. The association of technology and playful activity contributed to the development of the electronic RPG game that, according to the results of this project, assists in the process of teaching and learning the Periodic Table. Due to its challenges, this game motivates and arouses students' interest.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 O Jogo no Desenvolvimento Escolar .....	11
1.2 Tecnologia e Aprendizagem.....	12
1.3 RPG na Educação: Ensino de Química .....	15
1.4 A Tabela Periódica dos Elementos Químicos .....	18
1.5 Problemática da Pesquisa.....	20
2. METODOLOGIA.....	21
2.1 O Jogo de RPG eletrônico no Ensino de Tabela Periódica .....	21
2.1.1 Primeiras Tentativas.....	22
2.1.2 O desenvolvimento do Jogo .....	22
2.2 Instrumentos de Avaliação .....	23
2.2.1 Questionário Inicial (anexo I).....	23
2.2.2 Questionário Final (anexo II) .....	24
2.3 Aplicação do Jogo .....	24
2.3.1 Pré-Vestibular.....	25
2.3.2 Ensino Médio Técnico .....	25
2.3.3 Turma de Licenciatura em Química .....	26
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
3.1 O Jogo de RPG eletrônico no Ensino de Tabela Periódica .....	26
3.1.1 Descrição do Jogo.....	27
3.2 A aplicação do Jogo para os Alunos .....	39
3.2.1 Grupo – Pré Vestibular.....	40
3.2.2 Grupo – Ensino Médio Técnico .....	47
3.2.3 Turma de Licenciatura em Química .....	55
4. CONCLUSÃO.....	57
REFERÊNCIAS.....	57
ANEXOS .....	62

## **1. INTRODUÇÃO**

A metodologia utilizada pelo professor, ao repassar os conteúdos, quase sempre é a principal causa de desmotivação e desinteresse pelo ensino de ciências (LIMA et al., 2011; SILVA et al., 2011). De forma que se a atividade desenvolvida em sala de aula não despertar o interesse do aluno, este estará apenas fingindo que aprende ou o professor fingindo que ensina (SOARES, 2004).

Muitos autores destacam a importância dos jogos como elementos motivadores e facilitadores no processo de aprendizagem (BENEDETTI et al., 2009; SANTANA e REZENDE, 2007 e 2008). Pesquisas sobre o uso do lúdico em sala de aula têm crescido de forma relevante no Brasil e no mundo (SANTANA e REZENDE, 2008), mostrando que podem levar não só a memorização de conceitos, mas também à sua aplicação e raciocínio, despertando a curiosidade e a motivação do aluno (LIMA et al., 2011; SILVA et al., 2011; SANTANA e REZENDE, 2008).

Como afirmou CUNHA (2012):

“A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente.”

O ensino de química, por muito tempo, se caracterizou por simples memorização de fórmulas e transmissão de conceitos que nem sempre tinham significado no dia-a-dia do estudante (BENEDETTI et al., 2008; SANTANA e REZENDE, 2007). Atualmente esse contexto está mudando e uma das tentativas para a melhoria do ensino de química é inserir a utilização de atividades lúdicas no processo de ensino e aprendizagem (BENEDETTI et al., 2008).

A presente dissertação faz parte dessa tentativa, utilizando a tecnologia e os jogos para melhor compreensão de um conteúdo da química. Na introdução, será abordada a importância dos jogos e brincadeiras no desenvolvimento do estudante, far-se-á uma breve discussão sobre a tecnologia, questionando em que grau ela influencia em nossos alunos de forma positiva, ou negativamente. Ainda neste capítulo, será abordado o tema RPG (Role Playing Game) fazendo a explanação do RPG, como ele é utilizado, o conteúdo de química escolhido e sua relevância para o ensino de química. Posteriormente, será descrita a metodologia utilizada, e, no item

Resultados e discussões, o Jogo criado, a sua aplicação e discussão dos resultados. Para finalizar, no capítulo 4, a conclusão e as perspectivas futuras.

Pretende-se com este trabalho de mestrado criar um jogo de RPG eletrônico que envolva o conteúdo da Tabela Periódica, e possibilitar o seu uso por professores de química da rede de ensino pública ou particular.

### **1.1 O Jogo no Desenvolvimento Escolar**

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), Título II - Dos direitos fundamentais; Capítulo II – Do direito à liberdade, ao respeito e à dignidade; Art. 16 – O direito a liberdade compreende vários aspectos entre eles: que a criança e/ou o adolescente tem o direito de brincar, praticar esportes e divertir-se.

A brincadeira é essencial no desenvolvimento da criança e do adolescente, tanto que é um direito assegurado por lei. Retirar da criança esse direito pode trazer danos irreparáveis em seu convívio social. A brincadeira apresenta-se ao longo da vida de várias formas. Uma delas é o jogo que pode fazer parte inclusive da vida adulta.

Segundo PIAGET (1969), dos onze anos em diante, a criança que já entrou na puberdade, ou seja, o adolescente, não age mais por tentativa e erro, ele já desenvolveu toda uma lógica de percepção e começa a pensar antes de agir, conseguindo prever consequências para cada ato. Ainda é difícil a análise de diversas hipóteses ao mesmo tempo, o que caracteriza o último estágio de desenvolvimento cognitivo. É o momento em que o aluno começa a ter contato com a química e também com os jogos eletrônicos.

Diva Maranhão defende esta ideia em seu livro “Ensinar brincando”:

“Os jogos, nessa fase, tornam-se ainda mais atraentes aos jovens. Eles gostam de realizar atividades que exijam equilíbrio físico e, de trabalhar seus músculos, através de exercícios adequados. Os adolescentes adoram a sensação da conquista de algo novo e os jogos intelectuais vão atrair suas atenções. Discutir, pesquisar, estar em contato com o grupo, arriscar-se em aventuras e os desafios dos jogos eletrônicos, são o seu forte, nessa fase.” [MARANHÃO, 2007, p. 28].

As pessoas se encantam com desafios, vencer um jogo ou atingir seu objetivo pode ser um importante estímulo para a pesquisa, estudo e aprendizado de algum conteúdo escolar (MARANHÃO, 2007).

Os jogos educativos tem ganhado espaço no ensino de química, no entanto, este tipo de prática deve ser pensada e planejada seguindo o objetivo da aula (CUNHA, 2012). Segundo KISHIMOTO (1996), o jogo possui duas funções básicas: a lúdica e a educativa. As quais devem coexistir em equilíbrio, pois se a lúdica prevalecer o que teremos é apenas um jogo e se a educativa prevalecer não criamos nada além de um material didático.

As atividades lúdicas vão além do conhecimento aplicado, como cita GUIMARÃES (2012):

“O lúdico apresenta dois elementos que o caracterizam: o prazer e o esforço espontâneo, além de integrarem as várias dimensões do aluno, como a afetividade, o trabalho em grupo e das relações com regras pré-definidas.”

Ao jogar o aluno se sente motivado a aprender, a cooperar com o grupo e a compartilhar suas vitórias com os demais, também aprende a conviver em sociedade e a seguir regras, como afirma ROBAINA (2008):

“O jogo tem valor formativo porque supõe relação social e interação. Por isso, a participação em jogos contribui para a formação de atitudes sociais de respeito mútuo, solidariedade, cooperação, obediência às regras, senso de responsabilidade, iniciativa pessoal e grupal.”

## **1.2 Tecnologia e Aprendizagem**

Como diria Albert Einstein: “Insanidade é continuar fazendo sempre a mesma coisa e esperar resultados diferentes”. Espera-se mais da educação por isso deve-se buscar coisas novas, diferentes métodos ou recursos, e para isto a tecnologia deve ser aliada.

A tecnologia pode auxiliar no aprendizado, pois ela ultrapassa os limites físicos da sala de aula, como afirma GUIMARÃES (2004):

“É fundamental pensar o processo de ensinar e aprender mediado por estas tecnologias em outro espaço de sala de aula, que não tem limites geográficos, físicos e temporais definidos e que envolvem sujeitos com demandas diferenciadas.”

A tecnologia sempre esteve presente na vida dos estudantes, no entanto, alunos nascidos a partir da década de oitenta interagem com a tecnologia, como se fizessem parte dela, são capazes de realizar inúmeras atividades simultaneamente, exigindo uma interatividade cada vez maior (ALVES et al., 2004). A interatividade não se resume a chats, e-mails e redes sociais, os jogos eletrônicos foram um marco no conceito de interatividade (ALVES et al., 2004). É no jogo eletrônico que o jogador recebe a informação e a aplica de maneira imediata, cada vez com mais precisão para superar o obstáculo.

Neste sentido TURKLE (1997) afirma:

“Interatuamos com um programa, aprendemos a aprender o que ele é capaz de fazer e habituamo-nos a assimilar grandes quantidades de informação acerca de estruturas e estratégias interagindo com um dinâmico gráfico na tela. E, quando dominamos a técnica do jogo, pensamos em generalizar as estratégias a outra interatividade. Aprende-se a aprender.”

Com a grande demanda por novas tecnologias, buscamos facilidades para a resolução mais rápida de nossos problemas e também para alcançar novos objetivos e, nesse cenário, nos deparamos com uma gama enorme de aparatos tecnológicos: celulares, tablets, computadores, notebooks, entre outros.

Falar que essas “maravilhas tecnológicas” não nos ajudam, é simplesmente impossível, porém, analisar como essas tecnologias influenciam pessoas e o quanto essa mesma tecnologia pode mudar uma sala de aula, se torna nesse momento indispensável. Ter acesso a esse tipo de cultura, não quer dizer que o indivíduo tenha desenvolvido senso crítico para assumir uma postura frente às suas necessidades. E atrelado a isso, a mídia, com todo o seu poder de persuasão, inserida nessa indústria, cria condições que podem ou não favorecer os ideais de uma população (MIQUELIN e BOZATSKI, 2007). Diante de tantos aparatos tecnológicos o aluno habitua-se a tecnologia e sente necessidade dela em suas atividades.

Nesse contexto, o usuário dessa tecnologia, que não sabe como utilizá-la pode ser classificado nesse momento como usuário-leigo, que pode ou não ficar a *mercê* daqueles que podem usá-la para dominar e induzir pela massificação das informações. É nesse ponto que fica claro que o uso de tecnologias de maneira impensada pode gerar uma alienação do indivíduo, impedindo-o de desenvolver com clareza sua análise crítica às situações que o cercam (MIQUELIN e BOZATSKI, 2007).

Por isso o uso de tecnologia deve ser cuidadosamente avaliado pelo professor, assegurando que a mesma entre em sala de aula como facilitadora de aprendizagem e não apenas por interesses de mercado (EICHLER e PINO, 1999). Não adianta apenas comprar a tecnologia, deve-se preparar os professores para que sejam capazes de utilizá-la, propiciando ao jovem o papel ativo tão essencial da tecnologia e da interatividade digital - o uso de imagens dinâmicas, de interatividade em benefício do aprendizado e do desenvolvimento do estudante.

Como mostra EICHLER e PINO (1999):

“uma análise das políticas subjacentes à informatização educacional, feita com referenciais sócio-críticos, concluiu que, frequentemente, as necessidades e visões dos professores, dos alunos e da comunidade eram forçadas a se ajustar à tecnologia, ao invés de essa ser adequada àquelas.”

A capacitação de professores deve ser considerada e, após isso, distribuir computadores às escolas e aos professores poderia ser uma forma de melhoria na educação, pois a incorporação de novas tecnologias acontece no dia-a-dia do estudante e deve acontecer no processo de aprendizagem também (CARREIRA, 2010).

A mistura entre jogos e computadores tem atraído os jovens e adolescentes na busca pelo conhecimento.

Como afirma SILVA (2011):

“a integração entre tecnologias e a sala de aula se torna cada vez mais evidente e favorável, pois, além de motivar os alunos a estudarem, contribui para que os professores utilizem diferentes formas de aplicar um determinado assunto.”

A tecnologia possibilita uma infinidade de formas de lecionar, entre elas, a utilização de atividades lúdicas através de jogos eletrônicos, que motiva o aluno e o

desafia a buscar mais conhecimento de uma forma prazerosa, que desenvolve muito além dos conhecimentos químicos exigidos.

Segundo MORATORI (2003):

“A fórmula computador mais jogo se torna eficiente, pois associa a riqueza dos jogos educativos com o poder de atração dos computadores. E, como consequência desta associação, teremos os jogos educacionais computadorizados, onde o computador será usado de forma lúdica e prazerosa, para explorar um determinado ramo de conhecimento, além de trabalhar com algumas habilidades, como, por exemplo, destreza, associação de ideias e raciocínio lógico e indutivo, entre outras.”

### ***1.3 RPG na Educação: Ensino de Química***

RPG é a abreviação, em inglês, de Role Playing Game. Não existe uma tradução exata ao português, mas várias traduções já foram feitas, atualmente as mais utilizadas são: “Jogo de Interpretação” ou “Jogo de papéis” (SANTOS et al., 2012).

Os jogadores costumam dizer que o RPG é um jogo de contar histórias, o famoso brincar de “faz-de-conta”. É uma aventura na qual um dos participantes, o narrador (mestre) conduz a história, descrevendo o ambiente, interpretando personagens que os jogadores encontrarão pelo caminho, organizando as regras a serem testadas e determinando os resultados das ações. No entanto, são os jogadores (players) que decidem o que seus personagens vão dizer ou fazer.

O jogo de RPG segue o princípio da brincadeira do faz de conta, utilizando a criatividade e imaginação para desenrolar a história escolhida, no entanto, assim como qualquer outro jogo, é dotado de regras, o que faz com que a imaginação de um não prejudique a imaginação do outro. Nesse sentido, o personagem tem habilidades e características que se enquadram e corroboram com estas regras. Normalmente, utilizam-se dados para determinar quem venceu um determinado obstáculo ou batalha (MOURA e SCHAFFEL, 2011).

Atualmente o RPG é difundido mundialmente no seu formato eletrônico, que embora tenha características do jogo de mesa acaba tendo uma jogabilidade diferente: o jogo eletrônico têm menos opções para os jogadores, utilizando padrões

e permitindo jogadas diferentes, porém tudo dentro do que o autor e o programador do jogo previram. O cenário já foi montado e o roteiro também, o jogador tem a possibilidade de seguir uma ou outra opção, mas todas previamente imaginadas por quem criou o jogo. Por isso, alguns jogadores de RPG acreditam que a versão eletrônica empobrece o jogo. No entanto, a versão eletrônica abre portas para o mundo, possibilitando que pessoas leigas a utilizem e, possibilitando também, que seja jogado de maneira individual (MOURA e SCHAFFEL, 2011).

O jogo eletrônico de RPG possibilita interação com pessoas do mundo todo, em uma missão que varia de acordo com o jogo escolhido. Pensando nisso o RPG torna-se importante ferramenta de ensino, principalmente numa época em que a educação a distância tem aumentado seu grau de relevância, estando presente em muitas instituições importantes no país. Neste tipo de jogo pode-se utilizar diferentes tecnologias e recursos da internet, observa-se que existem discussões em chats, fóruns, facebook, twitter, grupos de e-mail e msn (SCHMIT, 2008).

A tecnologia está presente em um dos principais atrativos ao nosso público jovem, por isso sugerimos nos adaptar a ela utilizando também essa atividade lúdica e bastante divulgada, descrita anteriormente, o Role Playing Game (RPG). Um jogo que exige criatividade e imaginação e que pode exigir conhecimentos profundos e pesquisa dos alunos para que o obstáculo seja superado e eles possam vencer. Cada vez mais jovens e adolescentes têm acesso a este encantador mundo de fantasia, mudando seus hábitos e adaptando seus horários para passar algumas horas diárias jogando, diante disso surgem muitas questões sobre benefícios e malefícios (SILVA, 2009).

Um jogo de RPG, seja ele eletrônico ou não, pode incentivar a pesquisa, colocando o aluno frente a situações que somente um conhecimento científico o faça superar aquele obstáculo. Mas para isso é necessário superar primeiro o obstáculo de conhecer o novo, o professor deve aprender a ensinar em um tempo onde o método tradicional se tornou obsoleto e ineficaz. É importante fazer com que o professor saia do centro das atenções virando mediador do aprendizado. É preciso que o professor evolua e abra possibilidades para aplicar a tecnologia que envolve os estudantes de maneira positiva, aproveitando todos os benefícios que o lúdico pode trazer para a sala de aula.

Os jogos de simulação têm origem nas experiências militares de treinamento de pilotos que foram estendidas para a área de entretenimento (KRUGER e CRUZ, 2011). Neste tipo de jogo existem regras, mas não há um final estabelecido. São disponibilizados uma série de elementos básicos que dará o contexto, as possibilidades e os limites do mundo que está sendo criado. A estória não é fixa, existem possibilidades que cada jogador define e opta por seguir. Também não existe competição, é um jogo de simulação colocando o estudante em situações da vida real, situações nas quais ele deve se posicionar e agir. Exige, então, criatividade e autoconfiança o que leva ao objetivo da educação proposto por Piaget, em 1969:

“O principal objetivo da educação é criar homens que sejam capazes de fazer novas coisas e não de simplesmente repetir o que outras gerações fizeram, homens que sejam criativos, inventores e descobridores; o segundo objetivo da educação é formar mentes que possam ser críticas, que possam analisar e não aceitar tudo que lhes é oferecido.” [Piaget,1969]

Diante disso, o RPG pode contribuir para atingir este objetivo, pessoas com criatividade e poder de escolha. Bem antes dos jogos eletrônicos de simulação a criança já produz o seu próprio mundo, através da imaginação numa brincadeira de bonecas ou na construção dos blocos de montar. As simulações fazem com que a criança seja criativa e utilize sua imaginação de forma a se colocar em determinada situação, tomando decisões. Ligado ao processo de decisão está a estrutura Estímulo – Reação – Consequência. O que representa o processo em três estágios bem característicos no RPG: o jogo lança um estímulo, frente à determinada situação que precisa ser superada. Isso exige a reação do jogador, ou seja, sua decisão sobre como agir ou o que dizer. Em seguida a consequência na história criada, baseada na opção do jogador (SILVA, 2009).

Conforme as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, (BRASIL, 2006):

“O mundo atual exige que o estudante se posicione, julgue e tome decisões, e seja responsabilizado por isso. Essas são capacidades mentais construídas nas interações sociais vivenciadas na escola, em situações complexas que exigem novas formas de participação. Para isso, não servem componentes curriculares desenvolvidos com base em treinamento

para respostas padrão. Um projeto pedagógico escolar adequado não é avaliado pelo número de exercícios propostos e resolvidos, mas pela qualidade das situações propostas, em que os estudantes e os professores, em interação, terão de produzir conhecimentos contextualizados. (BRASIL, 2006, p. 106).”

O jogo de papéis faz com que o estudante se sinta motivado a buscar novos conceitos, a pesquisar conteúdos e a prever consequências de cada escolha. A cada conceito aprendido o aluno avança no jogo. Essa simulação de obstáculos vencidos chama a atenção do aluno frente ao seu próprio avanço.

É necessário um equilíbrio entre o lúdico e o educativo assim pode-se obter um ensino prazeroso. Esse tipo de atividade ajuda o professor a perceber as dificuldades individuais, identificando melhor os problemas de interpretações, conceitos e definições (BENEDETTI et al., 2008).

O RPG também pode ser um ótimo instrumento avaliativo, se analisado e preparado de acordo com os conteúdos já trabalhados com os alunos (CAVALCANTI e SOARES, 2006). Esta prática tem sido bastante utilizada por professores e pesquisadores da área de ensino, atualmente encontramos trabalhos com RPG na área de biologia, matemática, história entre outras disciplinas (ZUCHI, 2000; MOURA e SCHAFFEL, 2011). Na química CAVALCANTI e SOARES têm realizado trabalhos, com bons resultados, utilizando a versão de RPG não eletrônico. Pretende-se com este trabalho de mestrado criar um RPG eletrônico que aborde o conteúdo Tabela Periódica, ampliando assim o alcance desta prática que tem se comprovado bastante motivadora pelos trabalhos que a citam.

#### **1.4 A Tabela Periódica dos Elementos Químicos**

De acordo com a bibliografia sugerida pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD, 2012), Tabela Periódica é um assunto de grande importância trabalhado na primeira série do Ensino Médio. O histórico da Tabela e sua organização conforme as propriedades dos elementos tem grande importância para autores como Mortimer e Marta Reis, sugeridos pelo PNLD, estes autores contam

como se deu a evolução dos modelos propostos para organização dos elementos até a proposta por Mendeleev, na qual os elementos seriam agrupados em “famílias” de acordo com suas propriedades químicas e físicas, por ordem de massa atômica (FONSECA, 2010).

Para MORTIMER e MACHADO (2011), os estudos sobre Tabela Periódica dos Elementos estão ligados aos estudos sobre modelos atômicos e estrutura atômica. O que exige conhecimentos sobre partículas elementares, distribuição eletrônica, número de camadas entre outras informações sobre o átomo.

A classificação periódica dos elementos foi de grande relevância para a Química, e se tornou um importante instrumento didático. No entanto, o assunto Tabela Periódica não pode ser estudado separadamente, afinal o mesmo remete ao estudo dos modelos atômicos. Assim para melhor compreensão de Tabela Periódica torna-se necessária a compreensão da estrutura atômica (EICHLER e PINO, 1999).

A Tabela Periódica é também um dos mais importantes símbolos químicos na atualidade e possui uma enorme quantidade de informações que alguns estudantes pensam que devem ser memorizadas (CARREIRA, 2010). O que dificulta sua aprendizagem e, conseqüentemente, todo o ensino de Química pode ser prejudicado.

Tabela Periódica é um conteúdo um tanto quanto abstrato, portanto de difícil compreensão para alunos de Ensino Médio. Diante disso, vários autores buscam facilitar esse conteúdo trabalhando das mais diversas maneiras, inclusive com a utilização de atividades lúdicas ou com aplicação de ferramentas tecnológicas (EICHLER e PINO, 1999; CARREIRA, 2010; SILVA et al., 2011). Mas, por que não utilizar as duas coisas? O jogo e a tecnologia são grandes motivadores no mundo atual, pessoas de todas as idades buscam ferramentas tecnológicas e jogos para se distraírem. Prova disto é o crescimento da indústria de jogos eletrônicos, que está em constante expansão, contratando profissionais e incentivando a abertura de cursos superiores voltados a área de desenvolvimento de softwares para jogos.

Entre os assuntos estudados pela química no Ensino Médio, a Tabela Periódica é um dos que apresenta maior dificuldade de aprendizagem significativa, isso ocorre devido ao nível de abstração. Para que o aluno compreenda a

organização dos elementos ele precisa entender o conceito de estrutura atômica e conhecer as partículas elementares – prótons, elétrons e nêutrons (DALLACOSTA, 1998). O ensino da lei periódica, por sua vez, é de suma importância visto que sua descoberta é considerada um marco sem precedentes no desenvolvimento da química (EICHLER e PINO, 1999).

### **1.5 Problemática da Pesquisa**

Diante disso, surge a questão: O Jogo eletrônico de RPG é capaz de motivar o aluno ao conhecimento da Tabela Periódica?

O intuito do presente trabalho é despertar o interesse do corpo discente pela aula, diminuindo as faltas e atrasos, incentivar a pesquisa individual, desenvolver o trabalho em equipe, estimular a criatividade e o autoconhecimento, utilizando o jogo eletrônico de RPG como material didático para o ensino de Tabela Periódica.

Não se pode esperar que métodos tradicionais, que englobam a memorização dos símbolos, períodos e famílias, sigam o objetivo da educação atual, é necessário inovar para que o discente desenvolva um senso crítico e principalmente para que ele busque seu conhecimento por simples interesse e não por pressão através de notas.

Conforme Morais et al (2008):

“Os jogos educacionais têm por objetivo facilitar e motivar o processo de ensino-aprendizagem: Em jogos do tipo RPG o jogador interage socialmente com outros personagens do jogo proporcionando um desenvolvimento psicológico nas diversas áreas cognitivas. Portanto, trazer a dinâmica dos RPG's para os jogos educacionais pode se constituir em uma possibilidade criativa, interativa, que além de promover a construção de conceitos, permitindo o intercambio de saberes, pode conduzir a emergência de inteligências coletivas”.

A literatura brasileira é escassa acerca do tema RPG no ensino de Tabela Periódica, por este motivo a pesquisa de resultados quanto à motivação do aluno experimentando esta nova ferramenta parece bem interessante.

Preparar cidadãos para uma intervenção social consciente e esclarecida deve representar uma das prioridades de qualquer sistema educativo (PEDROSA e MATEUS, 2001). O RPG pode desenvolver este tipo de aprendizagem, preparando o aluno para o exercício da cidadania, simulando situações em sua vida onde o conhecimento científico torna-se imprescindível.

O processo de aprendizagem se dá mais facilmente pela simulação de diversas situações, onde o estudante planeja, antecipa ações e cria estratégias para a resolução de problemas. Esse processo pode garantir maior autonomia na escolha de ações e na apropriação de conceitos, levando o sujeito a um desejo de saber, o que incentiva a pesquisa e o descobrimento de novos conceitos (ALVES et al., 2004).

Muitos estudos apontam o RPG como bom instrumento no processo ensino aprendizagem, cada vez mais essa ferramenta vem sendo utilizada nas mais diversas áreas do ensino, incluindo o ensino de ciências. Por isso criou-se um jogo de RPG eletrônico para motivar os alunos ao ensino de Tabela Periódica.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 O Jogo de RPG eletrônico no Ensino de Tabela Periódica**

O presente trabalho foi desenvolvido com a ajuda de um programador: Michel Sinclair Rodrigues do Nascimento, um amigo que auxiliou com a parte de programação computacional, que envolveu efeitos sonoros, pontuações e itens de jogo, e teve um período de confecção aproximado de 8 (oito) meses. Todos os caminhos do jogo, parte conceitual, cenário, roteiro, diálogo nas caixas de texto foram desenvolvidos e criados pela mestrandia desta dissertação, sob a supervisão da orientadora.

### **2.1.1 Primeiras Tentativas**

A criação do jogo iniciou-se com o programa Unit 3d, um programa com um editor visual diferenciado, específico para desenvolvimento de jogos em 3D ou 2D, cuja versão Unit utilizada possuía licença gratuita (material encontrado em página interna: <<http://portuguese.unity3d.com/unity/download/>>). Esse programa Unit 3d exigiria meses de programação e, embora o resultado visual fosse superior, a didática apresentada seria a mesma. De forma que não justificaria o esforço de aprender linguagem específica de programação de jogo e ainda modelagem em programas terceiros (como Blinde) para criar os cenários e personagens (material encontrado em página interna: <<http://www.baixaki.com.br/download/blender.htm>>). Para resolver esta dificuldade, optou-se por utilizar o programa RPG Maker Vx Ace para a confecção do jogo RPG da Tabela Periódica, que, atualmente, é a mais nova versão do programa RPG Maker – criada em 2007. Esse programa permite a criação de jogos de RPG clássicos, como Final Fantasy e Dragon Quest. O programa é bastante simples e tem uma infinidade de objetos em sua plataforma que podem ser utilizados gratuitamente. A plataforma utilizada para o seu desenvolvimento foi RPG Maker, Versão: RPGVXAce V. 1.00 (material encontrado em página interna: <<http://www.santuariorpgmaker.com/rpg-maker/>>). Para tanto, utilizou-se do script “Sapphire Action System IV” e “Khas Awesome Light Effects”, disponível na plataforma utilizada.

Segundo MOURA e SCHAFFEL (2011), o RPG Maker é uma das ferramentas de mais fácil utilização para criação de RPG eletrônico, pois apresenta um tutorial completo com explicações de como utilizar o programa, além de possuir diversos sites e fóruns que dão informações e auxiliam no desenvolvimento de jogos.

### **2.1.2 O desenvolvimento do Jogo**

Foi desenvolvido um jogo de RPG eletrônico com conteúdos da Tabela Periódica dos elementos químicos, associando a tecnologia à atividade lúdica. O jogo foi dividido em fases conforme as famílias dos elementos representativos e Gases Nobres da Tabela Periódica, ou seja, grupos 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17 e 18. Os conteúdos trabalhados e/ou exigidos para avançar os níveis foram: símbolos dos

elementos químicos, distribuição eletrônica, camada de valência, características físicas e químicas de alguns elementos, bem como aplicação e curiosidades sobre esses elementos. Para isso, usou-se como referencial teórico os seguintes livros didáticos para o ensino médio: USBERCO e SALVADOR, 1999; LEMBO, 2004; FONSECA, 2010; MORTIMER e MACHADO, 2011.

Cada fase do RPG eletrônico contém uma música em background, o que faz com que seja mais agradável permanecer no jogo até o final. Quando existe confronto com o inimigo, é reproduzido um som característico da batalha. Todos os sons utilizados são disponibilizados na plataforma utilizada, citada anteriormente. As descrições de todos os cenários e roteiro montados, adaptados e desenvolvidos estão descritas nos resultados deste presente trabalho.

## ***2.2 Instrumentos de Avaliação***

Como instrumento de avaliação, foram então elaborados dois (2) questionários, sendo um para ser preenchido antes da aplicação do jogo (pré-aplicação) e outro para ser respondido após os alunos terem jogado o RPG (pós-aplicação), com o intuito de avaliar esse jogo de RPG eletrônico da Tabela Periódica. Estes questionários, que se encontram nos anexos I e II da presente dissertação, contaram com a colaboração das professoras Dra. Claudia Regina Xavier e Dra. Letícia Knechtel Procopiak para revisão e validação.

### ***2.2.1 Questionário Inicial***

Esse questionário inicial tinha por objetivo a caracterização do grupo quanto ao sexo, faixa etária, nível escolar, procedência escolar, tempo livre diário e hábito de utilização de jogos eletrônicos. Também houve a intenção de relacionar o tempo livre diário, tempo que passa jogando e quanto tempo gostariam de jogar. Neste questionário utilizou-se também a Escala de Likert.

#### ***2.2.1.1. Escala de Likert***

É uma escala psicométrica das mais utilizadas em pesquisas para quantificar o nível de concordância do grupo analisado de acordo com o assunto em questão. (Nunes, 2009).

Neste caso, utilizaram-se afirmações a cerca de jogos no ensino de química e tabela periódica para verificar a opinião dos entrevistados quanto ao trabalho proposto.

### **2.2.2 Questionário Final (anexo II)**

No questionário final pretendia-se incentivar a pesquisa e a discussão de assuntos relacionados ao conteúdo Tabela Periódica e, posteriormente, motivar o aluno a continuar estudando. Por isso aplicou-se um questionário de avaliação do jogo com os alunos participantes, utilizando também da escala de diferencial semântico para descobrir o nível de aceitação do aluno para com o jogo. Esse instrumento apresentou também questões de química relacionadas ao conteúdo de tabela periódica, em que conhecimentos básicos e aprofundados mostrados nas fases do jogo eram exigidos.

O objetivo deste instrumento foi avaliar a satisfação do aluno com o jogo criado, bem como verificar a motivação e o interesse despertado pelo conteúdo trabalhado, descobrir se o aluno tem a intenção de continuar jogando e se vai compartilhar a experiência com amigos ou se o jogo é mais uma atividade que ficará dentro dos muros escolares. Para isto foi utilizado uma escala de diferencial semântico, como instrumento de avaliação do jogo, para verificar o que o aluno sentiu ao ter contato com esta atividade pela primeira vez.

#### **2.2.2.1 Escala de diferencial semântico**

A escala de diferencial semântico é uma escala bipolar, ou seja, apenas os extremos da escala são descritos. Os entrevistados escolhem sua resposta sabendo que, quanto mais próximo de um dos extremos, mais o objeto que está sendo avaliado se encontra próximo àquele extremo (MATSUKUMA, 2006).

## **2.3 Aplicação do Jogo**

O jogo foi aplicado em 3 ocasiões que serão descritas a seguir:

### **2.3.1 Pré-Vestibular**

Escolheu-se um Curso Pré-vestibular de Curitiba, no qual a presente mestrandia leciona há mais de seis (6) anos, com a finalidade de aplicar o jogo aos alunos que, em algum momento de sua vida, tiveram contato com esse tipo de atividade. O jogo foi divulgado em 5 turmas, voltadas ao pré-vestibular da UFPR e ENEM. Convidou-se os alunos a participarem, voluntariamente, da aplicação do jogo. Os alunos convidados teriam que levar seus notebooks para participarem da aplicação do jogo. Esta foi a primeira aplicação do jogo e teve como objetivo a avaliação, pelos alunos, do jogo desenvolvido no presente trabalho.

Conforme os alunos chegavam, recebiam o questionário inicial, após seu preenchimento, foi instalado o jogo na máquina de cada aluno e iniciou-se sua aplicação, cada aluno jogando individualmente. Os alunos eram voluntários a participar e poderiam se posicionar como quisessem: as opções eram cadeiras, sofá ou mesas com cadeiras, cada aluno escolheu ficar no local onde se sentia mais confortável.

### **2.3.2 Ensino Médio Técnico**

Posteriormente, fizeram-se novas aplicações em duas turmas do ensino técnico de uma Universidade de Curitiba – Paraná, sendo uma (1) turma do 2º período (1º série) do curso técnico em eletrônica e uma (1) turma do 2º período (1º série) do curso técnico em mecânica. Nesta etapa, utilizou-se o tempo de aproximadamente 50 minutos para aplicação do jogo e 20 minutos para aplicação do questionário. Os dois questionários foram unidos formando apenas um (anexo III), o qual foi respondido no final da aplicação do jogo, tendo em vista que foi verificado na primeira aplicação do instrumento (turma do curso pré-vestibular) que essa ação iria otimizar o tempo total de aplicação do jogo, facilitando o preenchimento dos questionários em um único momento.

Os alunos foram levados a uma sala de computadores, na qual o jogo já havia sido previamente instalado. Eles tinham a possibilidade de jogar individualmente ou em duplas, essa opção é válida quando a turma é grande ou quando não há computadores para todos os alunos, não há perdas em nenhum dos casos, o aluno

que joga individualmente interage mais com o jogo, e os alunos que jogam em dupla discutem mais cada etapa do jogo. No entanto, o jogo torna-se mais interessante se o aluno tiver com quem discutir e comentar o que já encontrou, mesmo jogando individualmente, devem ser permitidos comentários entre os jogadores, para que discutam como ultrapassar determinados desafios.

### **2.3.3 Turma de Licenciatura em Química**

E, para finalizar, aplicou-se o jogo e questionário, adaptado para professores (anexo IV), em uma turma de licenciatura em Química de uma Universidade de Curitiba, que está no último ano do curso, formada por seis (6) alunos, dos quais três deles fazem parte do Programa de Iniciação a Docência – PIBID e dois deles já atuam como professores da rede privada de ensino. A adaptação do questionário, constituiu apenas em modificar algumas perguntas específicas para alunos e torná-las aplicáveis aos futuros professores.

Na turma de licenciatura foi utilizado o mesmo método aplicado às turmas do Ensino Técnico da Universidade.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 O Jogo de RPG eletrônico no Ensino de Tabela Periódica**

O primeiro resultado obtido foi o jogo em si (anexo V), após muitas tentativas e correções chegamos na versão final do jogo que seria estudado. O jogo exige conhecimento do aluno, pois só respondendo aos desafios químicos é que o aluno pode passar de fase. Também foi desenvolvido um manual do professor, para que este se familiarizasse com o jogo antes de sua aplicação, o manual encontra-se no anexo VI. Como MOURA e SCHAFFEL (2011) apontam, é possível criar um jogo eletrônico com conteúdos científicos utilizando o RPG Maker.

### 3.1.1 Descrição do Jogo

#### Tela de introdução

A Figura 1 mostra a página inicial do jogo que permite ao jogador iniciar um novo jogo ou carregar um jogo que ele já estava jogando.



Figura 1 - Tela inicial, apresentação do jogo.

A tela de introdução é formada por um “Fundo universo”, disponível na plataforma do RPG Maker, como mostra a Figura 2. Nesta primeira etapa ocorre o carregamento das funções do jogo, entre elas o histórico, observado na Figura 3, que controla a vida do personagem, bem como troca de equipamentos e ataque dos inimigos. O nome escolhido para o personagem foi Moseley Jr., para remeter ao cientista que organizou a tabela de Mendeleev de acordo com o número atômico dos elementos. A qualquer momento do jogo o aluno pode acessar seu histórico e saber que tipo de itens ou equipamentos ele possui. Para isto basta pressionar a tecla “Esc” do computador, nesta tela o aluno tem o poder de salvar o jogo, para isso basta selecionar a opção salvar e continuar jogando do ponto em que parou em outro momento. Todas as funcionalidades utilizadas no jogo são defendidas por vários autores que falam sobre RPG no ensino, tais como (MORATORI, 2003; CAVALCANTI e SOARES, 2006; SILVA, 2009; MOURA e SCHAFFEL, 2011).



Figura 2 - Introdução ao jogo, cenário universo.



Figura 3 - Histórico do personagem.

### A missão do jogo proposta por Mendeleev

No segundo cenário ocorre, logo em seguida a entrada nesta fase, a primeira interação do personagem com a figura de Mendeleev, considerado o pai da Tabela Periódica Moderna, o que faz o aluno interiorizar a importância deste cientista para a organização da Tabela que se utiliza até hoje no Ensino de Química (MORTIMER e MACHADO, 2011). Esta interação se dá no interior do castelo de Mendeleev, local fictício que remete a um RPG com características medievais. Foram utilizadas figuras da própria plataforma para montar o cenário, bem como figuras de uso irrestrito capturadas da internet, conforme observado na Figura 4.



Figura 4 - Castelo de Mendeleev.

Neste momento, Mendeleev fala com o personagem dando a missão de reorganizar a Tabela Periódica, no entanto, o aluno só poderá iniciar o jogo se descobrir que ele é Mendeleev. Para isso, precisa responder quem organizou a tabela periódica por períodos, de acordo com o número de camadas do átomo, e por grupos, de acordo com suas características, deixando espaços vazios prevendo a existência de elementos que seriam descobertos (FONSECA, 2010; MORTIMER e MACHADO, 2011). Entre as opções de resposta, o aluno observa nomes de

cientistas que tentaram organizar os elementos químicos, como Chancortois, Dobereiner, Newlands e Mendeleev (USBERCO e SALVADOR, 1999; LEMBO, 2004; FONSECA, 2010; MORTIMER e MACHADO, 2011). Se o personagem acertar, poderá continuar a jogar. Como todo RPG, existe uma história fictícia em que são propostos desafios, cabendo ao jogador desvendá-los conforme o jogo requeira. Esses desafios, em sua maioria, envolvem conteúdos de química, como por exemplo: nomes e símbolos de elementos químicos, distribuição eletrônica e camada de valência, propriedades periódicas, características químicas e físicas de alguns elementos (USBERCO e SALVADOR, 1999; LEMBO, 2004; FONSECA, 2010; MORTIMER e MACHADO, 2011). O conteúdo abordado será contemplado e melhor descrito em cada fase do jogo. Mendeleev presenteia o personagem que acertou ao desafio com o diagrama de Linus Pauling, dizendo que irá ajudá-lo em sua jornada. O personagem que vive a história chama-se Moseley Jr., em homenagem ao cientista Moseley que organizou a Tabela Periódica dos Elementos Químicos por ordem de número atômico, modelo utilizado ainda hoje pelos livros didáticos de Ensino (USBERCO e SALVADOR, 1999; LEMBO, 2004; FONSECA, 2010; MORTIMER e MACHADO, 2011).

### **Caminho para a vila**

O personagem, saindo do castelo, depara-se com o caminho para a vila, onde resolverá o primeiro grande desafio do jogo. No caminho encontra com outro personagem, um palhaço, que dá dicas já envolvendo conteúdos de química, sobre raio atômico e radioatividade. Tais dicas ajudarão a resolver desafios do jogo. Nem sempre o aluno vai até o palhaço conversar, neste caso ele inicia o jogo sem dica alguma, pretende-se com isso trabalhar a paciência do aluno, ensiná-lo a buscar informações em todos os locais. Esse cenário também foi criado a partir de imagens disponíveis pela própria plataforma, sendo apresentado na Figura 5.

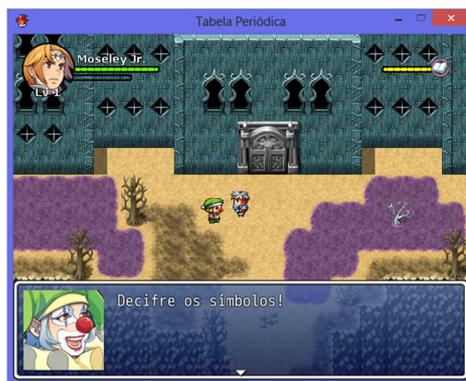


Figura 5 - Saída do Castelo de Mendeleev.

### Vila dos Metais Alcalinos

Nesta fase, o aluno tem por objetivo apoderar-se de todos os elementos químicos da família dos Metais Alcalinos. Para tanto, deverá resolver situações criadas pelo jogo. No cenário são utilizadas imagens da própria plataforma e surgem novos personagens, como o vendedor e um senhor, ambos moradores da vila que são programados para interagir com o jogador, ajudando com dicas e sugestões para resolução dos desafios propostos. O intuito da primeira fase do jogo é a percepção do lugar e a busca por elementos que se perderam, nesta etapa do jogo o aluno descobre pela fala dos personagens que os elementos encontrados na vila serão os metais alcalinos (grupo 1 da tabela periódica).

Os elementos foram colocados em baús, espalhados pela vila, de forma que cada baú contém um elemento químico da família dos Metais Alcalinos. O baú só será aberto se o aluno conseguir comprar uma chave que é vendida por um senhor, que está na primeira casa na entrada da vila. Para descobrir isso, o aluno precisa explorar o cenário de jogo, entrando nas casas do cenário (Figura 6 e 7). Para comprar a chave é necessário que o aluno negocie na venda (representada nas Figuras 8 e 9) um par de botas que encontrou em um baú da vila. O aluno pode vender o par de botas por 30 moedas, ou por 45 moedas, depende de sua paciência para explorar o jogo, o aluno também deverá comprar um pote de chumbo na venda, para se proteger dos elementos radioativos, como o Césio. De posse da chave o aluno poderá abrir todos os baús da vila, mas só poderá pegar os elementos químicos se descobrir seus símbolos. Para cada elemento surgem opções de símbolos na caixa de diálogo e, acertando o correto, o aluno pega o elemento. Só não consegue pegar o césio se não tiver comprado o pote de chumbo.



Figura 6 - Chave da casa, externa.



Figura 7 - Casa da chave, interna.



Figura 8 - Venda, vista externa.



Figura 9 - Venda, vista interna.

Ao encontrar todos os elementos da família dos metais alcalinos, o aluno poderá passar de fase encontrando o mago (mostrado na caixa de texto da Figura 10) que o teletransportará novamente ao castelo de Mendeleev.



Figura 10 - Mago: personagem fictício que ajuda o personagem a ser transportado ao castelo ou a novas fases.

De volta ao castelo de Mendeleev e agora de posse dos elementos da família dos Metais Alcalinos, há novamente um diálogo com Mendeleev, fazendo com que o aluno coloque em ordem de número atômico os elementos encontrados, o que o ajuda na compreensão da organização da Tabela Periódica.

## Mina dos Metais Alcalinos Terrosos

Neste cenário, o jogador terá que pegar os elementos da família dos Metais Alcalinos Terrosos. O que ocorre, diferente do primeiro cenário é que, além dos tradicionais desafios, aparecem agora os primeiros inimigos. O jogador tem agora a possibilidade de se defender dos vilões de fase. A jogabilidade é simples e envolvente, fazendo com que o aluno queira permanecer no desafio do RPG. Primeiramente, o jogador aparece na entrada da mina, onde recebe um machado pra se defender. O personagem deve equipar-se com o machado, para isso precisa entrar em seu histórico, conforme observado na Figura 11 (o uso de um equipamento como o machado, é para remeter ao trabalho de lenhadores e garimpeiros, condizentes com os cenários). Alguns inimigos tentam atacá-lo e, se ele não se defender, vai perdendo vida, no entanto recupera a sua vida assim que derrota o inimigo. Existem elementos químicos dentro (Figura 12) e fora da mina (Figura 13), são dois cenários diferentes e o aluno deverá explorar os dois para encontrar todos os metais alcalinos terrosos (grupo 2 da Tabela Periódica) para então passar de fase. Os cenários buscam mostrar ao aluno que os Metais Alcalinos Terrosos são encontrados na “terra” e em rochas, ou até mesmo em materiais como ossos, em que encontraremos o elemento cálcio, observe Figura 14 (FONSECA, 2010).



Figura 11 - Histórico, equipando-se com o machado.

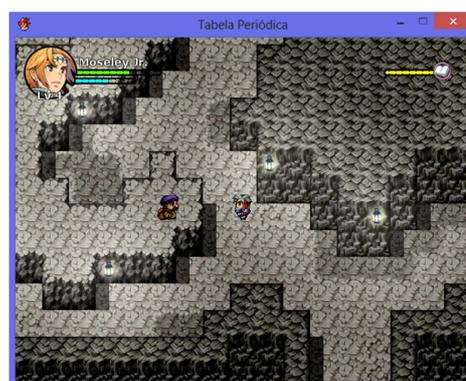


Figura 12 - Dentro da mina.



Figura 13 - Entrada da Mina.



Figura 14 - Dentro da mina, ossos encontrados, em que o personagem, Moseley Jr., identifica a existência de cálcio.

Adentrando na mina, a luminosidade da tela é alterada. Todo o cenário, fora da mina e dentro da mina, também foi criado a partir de elementos ofertados pela própria ferramenta RPG Maker. A segunda fase, Metais Alcalinos Terrosos, apresenta ao aluno desafios de distribuição eletrônica, cobrando conceitos como: camada de valência, número de elétrons na camada de valência e grupo pertencente na tabela periódica (FONSECA, 2010; MORTIMER e MACHADO, 2011).

### Família do Boro

Cenário também criado totalmente através de ferramentas da própria plataforma. Nesta fase o aluno deverá também recuperar os elementos químicos, com a diferença que agora ele vai trocar um elemento por outro o que exige que ele pegue o elemento duas vezes. Também, ele vai encontrar uma espada para trocar com um colecionador de armas por um elemento químico. Na terceira fase do jogo as perguntas realizadas são voltadas a distribuição eletrônica, revisando o conteúdo já visto, MORTIMER e MACHADO (2011) trabalham o conteúdo Tabela Periódica juntamente com estrutura atômica e distribuição eletrônica, outros autores também defendem a importância deste conteúdo ao abordar o tema Tabela Periódica (USBERCO e SALVADOR, 1999; LEMBO, 2004; FONSECA, 2010). Em alguns momentos, o aluno responde ao desafio com a distribuição eletrônica, como se pode observar na Figura 15, em outros a distribuição é dada no jogo e o aluno precisa descobrir o número atômico do elemento. Tais perguntas são sempre pertinentes à química. Esta fase tem um cenário e música diferenciados das duas fases anteriores, tomando-se o cuidado de não deixar o jogo cair na monotonia para os alunos.



Figura 15 - Terceira fase, o aluno deve relembrar o assunto configuração eletrônica.

### Família do Carbono

Essa fase ocorre em uma região litorânea. A interatividade com personagens aumenta, pois o aluno se encontra numa casa com muitos personagens como mostra a Figura 16. Para seguir o desafio ele busca dicas com os moradores da casa. Agora o conhecimento já é mais contextualizado, o aluno começa a entrar em contato com características de alguns elementos, química descritiva. O nível de dificuldade do jogo vai aumentando, os inimigos agora estão em maior número (Figura 17) e as perguntas exigem mais conhecimentos químicos. A linguagem de programação utilizada é a mesma contemplada em outras fases e todos os objetos também foram encontrados na plataforma do RPG Maker.



Figura 16 - Maior número de personagens para dicas.



Figura 17 - Quarta fase: maior número de inimigos e perguntas sobre química descritiva são os principais desafios.

### Família do Nitrogênio

Neste cenário, o jogo fica ainda mais cativante porque para reunir os elementos, o jogador deverá, através da interação com os demais personagens do game, adotar procedimentos que lhe permita adquirir o elemento químico, além de possuir novos inimigos de fase. Para poder continuar a jogar, o jogador deverá demonstrar criatividade. O Cenário é construído em sua totalidade com ferramentas do próprio RPG Maker e ainda scripts de iluminação que capturam grande atenção do jogador. Agora os elementos encontram-se em ambientes separados por um rio e o aluno deverá salvar a princesa que lhe concede o poder de fogo, observe Figura 18, para ativar a passagem para o outro lado do rio, mostrada na Figura 19. Além deste desafio o aluno terá que prender um cavalo no celeiro para que na evaporação de sua urina o fósforo apareça (Figura 20). Este desafio foi proposto baseado na descoberta do fósforo por um alquimista que estudava a urina na busca do elixir da longa vida (VASCONCELOS e LEÃO, 2009). A evaporação da urina deixou um pó concentrado e altamente inflamável, o intuito aqui é a redescoberta do fósforo.



Figura 18 - Princesa concedendo o poder de fogo.



Figura 19 - Abertura da passagem secreta.



Figura 20 - Descoberta do elemento fósforo.

### Calcoçênios

O cenário é uma floresta escura e trabalha-se com jogo de luz para dar mais suspense ao jogo, conforme pode-se observar na Figura 21. Os elementos estão escondidos na floresta e as questões e desafios de química propostos envolvem química descritiva.



Figura 21 - Fase dos calcoçênios

O cenário foi construído na plataforma do RPG Maker, e todos os elementos foram encontrados nesta plataforma. Agora o aluno vai enfrentar desafios maiores e será testado quanto à atenção ao jogo. No início da fase o mago, antes de desaparecer, diz que existem 4 cristais acesos que precisam ser destruídos, conforme Figura 22, só assim ele poderá salvar o mago que havia sido sequestrado. Para conseguir passar de fase o aluno precisa colocar os elementos por ordem de eletronegatividade, o intuito é demonstrar conceitos de propriedade periódica (USBERCO e SALVADOR, 1999; LEMBO, 2004; FONSECA, 2010; MORTIMER e MACHADO, 2011).



Figura 22 - Resgate do mago após encontrar todos os calcogênios.

## Halogênios

Neste cenário, todo construído com as ferramentas da própria plataforma, o jogador além de reunir todos os elementos químicos da família dos Halogênios, deverá ainda ter cuidado com o ladrão de elementos. Trata-se de personagens que furtam os elementos conquistados, conforme representado na Figura 23. É uma fase engraçada e desafiante para quem joga, além de ajudar a dar mais significados ao conteúdo de tabela periódica, pois por diversas vezes o jogador se verá obrigado a pegar o mesmo elemento e para isto deverá responder sempre perguntas específicas referentes ao elemento.



Figura 23 - Ladrão de elementos.

Ao passar esta fase o personagem volta ao castelo de Mendeleev e percebe que o caminho está cheio de criaturas inimigas como mostrado na Figura 24.

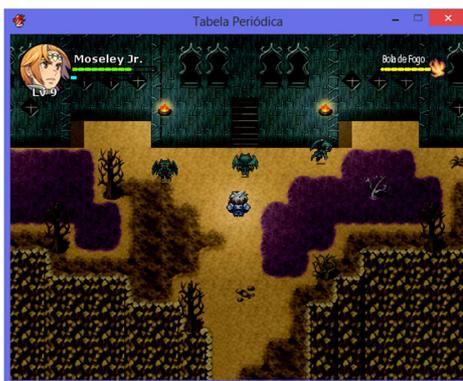


Figura 24 - Caminho de volta.

## Gases Nobres

Neste último cenário, o castelo de Mendeleev está repleto de inimigos e armadilhas conforme representado na Figura 25, cabe ao jogador resolver os enigmas propostos, reaver todos os elementos químicos da família dos Gases Nobres e, por fim, salvar Mendeleev que havia se tornado prisioneiro dos inimigos em seu próprio castelo, situação representada na Figura 26. O aluno passa a ser um herói, tendo como objetivo, salvar o cientista e obter conhecimento (CAVALCANTI e SOARES, 2006).



Figura 25 - Castelo de Mendeleev tomado pelos inimigos.



Figura 26 - Salvação de Mendeleev.

Para finalizar o jogo, o aluno deve colocar os elementos em ordem decrescente de potencial de ionização. A tela final incentiva à utilização do jogo, ao convidar o aluno a jogar e estudar quando quiser, observe Figura 27.



Figura 27 - Tela Final.

Após terminada a confecção do jogo, foram realizadas revisões, corrigindo pequenos erros que a programação apresentou. Tais como: erros ortográficos, imagens que poderiam gerar concepções alternativas (rio feito de iodo – o aluno poderia entender que o iodo está na sua forma líquida em condições ambientes, o que não é verdade, visto que o iodo é encontrado na forma sólida e por isso, sofre sublimação), ou ainda problemas quanto a jogabilidade (por exemplo: os ataques dos inimigos não tiravam vida do personagem), e até mesmo a troca do nome do jogador para Moseley Jr., o que remete ao personagem histórico que adaptou a tabela de Mendeleev para ordem de nº atômico dos elementos.

### **3.2 A aplicação do Jogo para os Alunos**

Fez-se a aplicação do jogo em uma turma piloto de um curso pré-vestibular na cidade de Curitiba-PR, assim como dos instrumentos de avaliação do jogo. Com os resultados dessa primeira aplicação, algumas correções foram feitas, tanto no jogo como nos instrumentos de análise, para uma melhor análise dos resultados, assim como para aperfeiçoar o jogo. Posteriormente, aplicou-se em 2 turmas do ensino técnico de uma Universidade pública Federal do Paraná – uma turma do técnico em eletrônica e outra do técnico em mecânica. Para analisar a opinião dos futuros docentes, inclusive dois deles que já atuam como professores, aplicou-se o jogo e os instrumentos com 6 alunos de licenciatura de um curso de química de uma Universidade pública federal do Paraná.

### 3.2.1 Grupo – Pré Vestibular

#### Caracterização

O grupo de alunos (turma piloto) foi composto por 14 pessoas, todas com o Ensino Médio completo, matriculados em um curso preparatório para o vestibular. Os alunos são provenientes de escolas públicas em Curitiba e de cidades próximas a essa capital do Paraná, pois o público alvo desse curso em Curitiba é de alunos que estudaram em colégios públicos, inclusive ele oferece bolsas e descontos para alunos de baixa renda.

O grupo se mostrou misto em relação ao sexo (8 homens e 6 mulheres) e idade dos integrantes (variando entre 17 e 35 anos), são alunos que se voluntariaram a participar da pesquisa em questão. Para melhor caracterização do grupo, fez-se a divisão por sexo, como mostra o Gráfico 1.

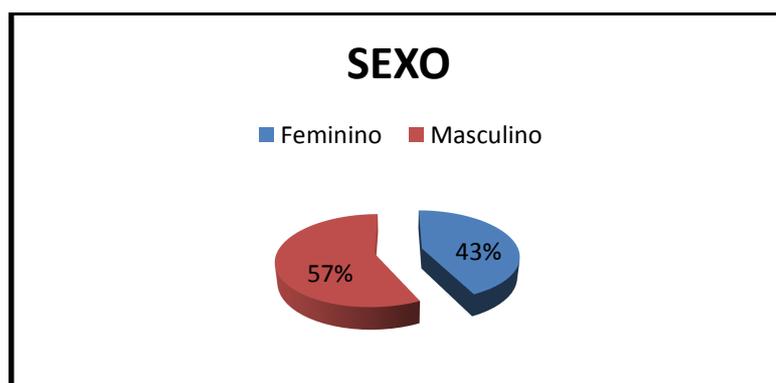


Gráfico 1 - Divisão por sexo do grupo participante da primeira aplicação do jogo.

A idade variou entre 17 e 35 anos de idade, conforme mostra o Gráfico 2. Por ser um grupo de alunos voluntários, estima-se que quanto mais novos em idade maior é a atração pelos jogos eletrônicos, mas pode-se também justificar este resultado pela maior disponibilidade de tempo dos alunos mais novos em relação aos mais velhos, pois esse último, em sua maioria, trabalha e não poderia estar presente no horário e data marcados para aplicação do presente jogo.

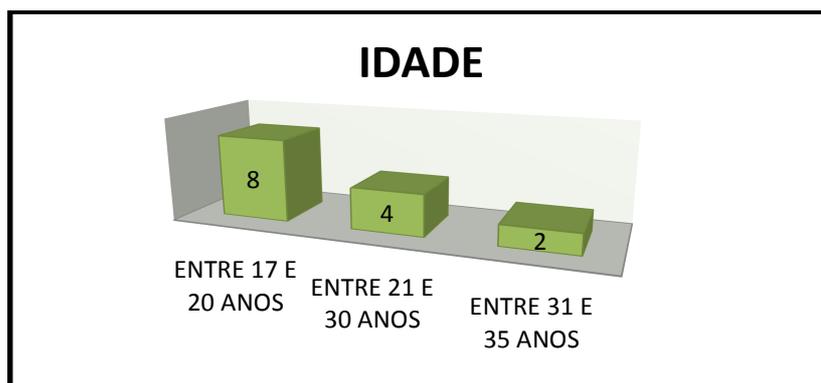


Gráfico 2 - Divisão por idade.

Como se trata da aplicação de um jogo eletrônico, o aluno depende de computadores, notebooks ou similares para poder jogar. De forma que todos os participantes tinham pelo menos 1 computador em casa, o que facilitou o uso do jogo após sua aplicação.

Perguntou-se aos alunos sobre quanto tempo diário em média eles dispunham para atividades de lazer, ou seja, quanto tempo livre eles tinham em seu dia. E, posteriormente, perguntou-se quanto tempo dispunham para jogos eletrônicos. O Gráfico 3 faz a comparação de quanto de seu tempo livre eles utilizam jogando e quanto eles gostariam de jogar.

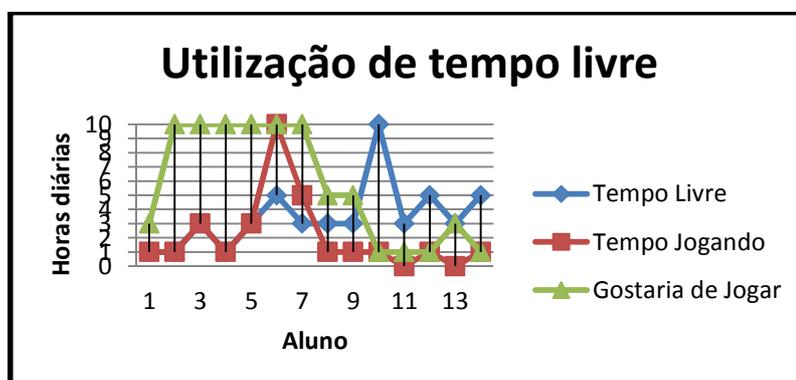


Gráfico 3 - Comparação do tempo livre que o aluno dispõe diariamente: o tempo utilizado em jogos eletrônicos e o tempo que gostaria de utilizar jogando.

O resultado chama atenção ao fato de que 5 (cinco) dos 14 (quatorze) alunos utilizam praticamente todo o seu tempo livre com jogos eletrônicos, e os 2 (dois) outros alunos jogam mesmo em momentos que não teriam tempo livre, deixando de fazer atividades necessárias para jogar. Este fato junto com mais a informação de que 5 (cinco) alunos que têm o hábito de jogar diariamente, mesmo com um tempo inferior à 1h, mostra que a grande maioria do grupo analisado gosta de jogos

eletrônicos e fazem deles parte de seu cotidiano. Esse resultado condiz com a literatura: alguns autores afirmam que a tecnologia faz parte da vida do adolescente e toma um grau de importância superior a muitas atividades (ALVES et al., 2004). Isso é comprovado pelo fato de que todos gostariam de jogar mais tempo do que jogam durante o dia, e também comprova-se no resultado da questão 9 – Você gosta de jogos eletrônicos? – do questionário utilizado, cujo resultado apresentamos no Gráfico 4.

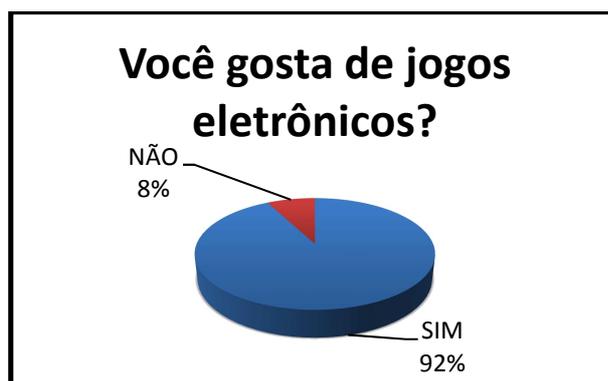


Gráfico 4 - Caracterização do grupo quanto ao gosto por jogos eletrônicos.

Foi aplicado, juntamente com o questionário de caracterização, afirmações seguindo o modelo de uma escala de Likert, tal como descrito na metodologia, para descobrir a opinião dos alunos entrevistados em relação aos jogos no ensino de Tabela Periódica. A Tabela 1 mostra os resultados obtidos.

Tabela 1- escala de Likert

Afirmações	CT	C	I	D	DT
1. Os jogos educativos são muito eficientes no processo ensino aprendizagem.	10	4			
2. Tabela Periódica é um assunto de difícil compreensão, por ser muito abstrato.	2	6	3		
3. Os jogos eletrônicos podem ser desenvolvidos para auxiliar o aprendizado de conteúdos estudados.	9	5			
4. Os alunos adoram jogos educativos porque ajudam a assimilar o conteúdo estudado.	4	7	3		
5. O jogo estimula o aluno à pesquisa e aprofundamento do que aprendeu por ser desafiante*.	7	4	2		
6. Não conseguir ultrapassar um obstáculo no jogo pode levar o aluno a uma frustração prejudicial ao seu aprendizado.		2	3	2	7
7. Os jogos educativos atrapalham o ensino porque deixam a turma agitada.			1	5	8
8. Um jogo eletrônico sobre Tabela Periódica tira a história do papel e faz com que você a vivencie.	7	6	1		
9. O jogo só permite que o aluno obtenha conhecimentos superficiais**.			5	5	2
10. O aluno não aprende com jogos porque se prende à diversão e não ao conteúdo abordado pela brincadeira.		1		4	9

11. Por ser um assunto simples, Tabela Periódica, pode ser um assunto trabalhado por meio de um jogo.	4	4	4	2	
---	---	---	---	---	--

\*1(um) aluno não respondeu a esta pergunta.

\*\*2 (dois) alunos não responderam a esta pergunta.

De acordo com o observado nesta tabela, os alunos têm empatia com a utilização de jogos no ensino, e acreditam que é benéfico no processo de ensino e aprendizagem, o que condiz com inúmeros autores estudados (ZUCH, 2000; SOARES, 2004; SANTANA e REZENDE, 2008; LIMA et al., 2011; SILVA et al., 2011). Foram utilizadas afirmações contraditórias para verificar a posição do aluno e, principalmente, observar a coerência nas respostas, o que foi confirmado com o resultado obtido nas afirmações 5 e 9. Por exemplo, a afirmação 5 está baseada no aprofundamento estimulado pelo jogo, enquanto a 9 afirma que o jogo só permite conhecimentos superficiais, em que se nota a coerência dos alunos ao verificar que a totalidade concorda ou está indecisa quanto a afirmação 5 e discorda ou está indecisa com relação a afirmação 9.

Observou-se também na caracterização do grupo um dado curioso: todos os alunos apresentam grande empatia com o jogo e alguns deles (5 alunos) gostariam de passar mais de 10 horas por dia jogando. Sendo um dado interessante para a utilização de jogos educativos, no entanto, é preocupante a utilização exagerada de jogos que não trazem nenhum tipo de conteúdo, ou aqueles que são carregados de violência. Como afirma MIQUELIN (2007), é preciso refletir sobre o uso da tecnologia, não apenas utilizá-la como chega em nossas mãos.

### **Aplicação**

O jogo de RPG eletrônico em estudo, desenvolvido para auxiliar na compreensão do conteúdo tabela periódica, é mais bem aproveitado pelos alunos se for aplicado em grupo, pois alguns alunos descobrirão coisas que outros não perceberam e isso gera a discussão de assuntos relevantes ao estudo e compreensão de conceitos na área de química (SILVA, 2011). Este comportamento foi observado durante a aplicação do jogo com a turma piloto e esta interação no grupo foi possível devido à alocação dos alunos em uma mesma sala, na aplicação do jogo. Sendo que neste local, dos 14 alunos voluntários, 8 se posicionaram ao

redor de um balcão, de forma que seus computadores dividiam o espaço com outros colegas, 4 ficaram em cadeiras e 2 no sofá.

Os dois alunos que ficaram um pouco mais afastados do grupo maior não interagiam tanto com os outros alunos. Eles eram mais velhos em idade, comparado aos outros alunos, e não comentavam sobre suas dificuldades, de forma que ambos desistiram antes de terminar o jogo (SILVA, 2011). Portanto, verifica-se que a jogabilidade em grupo motiva mais o estudante, no entanto será necessário aplicar mais vezes esse jogo para diferentes grupos para constatar tal observação ou se foi apenas uma coincidência o fato ocorrido.

Segundo CAVALCANTI e SOUZA (2009) as atividades em grupo são favorecidas porque um jogador ajuda o outro e juntos a chance de vencer é maior.

Durante a aplicação do jogo, observou-se que os alunos se ajudavam, havia muitos diálogos: todos relacionados ao jogo e seus desafios (CAVALCANTI e SOUZA, 2009). Alguns diálogos serão transcritos a seguir:

**Fase dos Metais Alcalinos**

Aluno A: *Eu já achei as botas, já vendi, já peguei a chave, mas porque não consigo pegar o Césio?*

Aluno B: *Der... Césio é radioativo, machuca!*

Aluno A: *E como eu pego então?*

Aluno B: *Deve ter chumbo em algum lugar, nossa achei! Risos...*

**Fase dos Metais Alcalinos Terrosos**

Aluno F: *Como faço pra pegar o machado? Não sei mexer nisso.*

Aluno A: *Te ajudo, olha é só apertar "Esc" e você consegue mexer em todos os itens e equipamentos que você tem!*

**Fase da Família do Boro**

Aluno B: *Por que eu não consigo passar de fase? Já peguei todos os elementos.*

Aluno D: *Depois que você trocou boro por alumínio você pegou boro novamente?*

Aluno B: *Tem que pegar?*

Aluno D: *Claro, você não tem boro mais!!! É só olhar nos seus itens, falta boro!*

Com o passar das fases os diálogos foram diminuindo porque cada aluno avançou conforme o seu tempo. A finalização do jogo para cada aluno variou entre 1 hora e 3h30min. Desconsiderando 3 alunos que desistiram de finalizar, porque tinham que ir embora.

Com a experiência dessa primeira aplicação do jogo, sugere-se que os professores, ao aplicar o jogo, disponibilizassem pelo menos 2 aulas para jogar, visto que exige tempo do aluno. Vale ressaltar que é possível salvar o jogo no ponto em que o aluno deve interromper a jogada, assim poderá carregar o jogo, ou seja, continuar na aula seguinte a partir do ponto em que parou.

### Questionário de avaliação do jogo

Somente 1 dos alunos não respondeu a este questionário, pois estava tendo bastante dificuldades no jogo e, talvez por ser o mais velho do grupo, sentiu-se deslocado e foi embora em menos de meia hora do início da aplicação do jogo.

Os demais preencheram o questionário após pararem de jogar, seja porque finalizaram o jogo ou porque desistiram. Vale ressaltar que 10 alunos finalizaram o jogo e outros 3 desistiram nas fases finais por falta de tempo.

Todos os alunos aprovaram o jogo, até mesmo os que não gostam de jogos eletrônicos, como mostra o resultado obtido na primeira questão do questionário de avaliação representado no Gráfico 5.

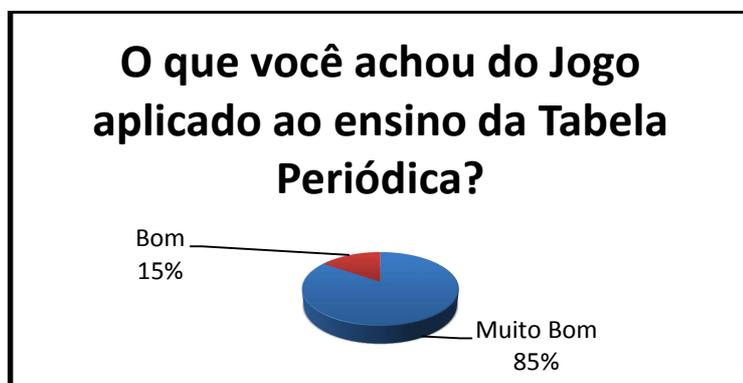


Gráfico 5 - Opinião dos alunos que jogaram o RPG da Tabela Periódica.

Ao serem questionados sobre sua motivação em estudar o assunto abordado pelo jogo, todos os alunos demonstraram estarem motivados, alguns em maior grau outros em menor, conforme Gráfico 6.

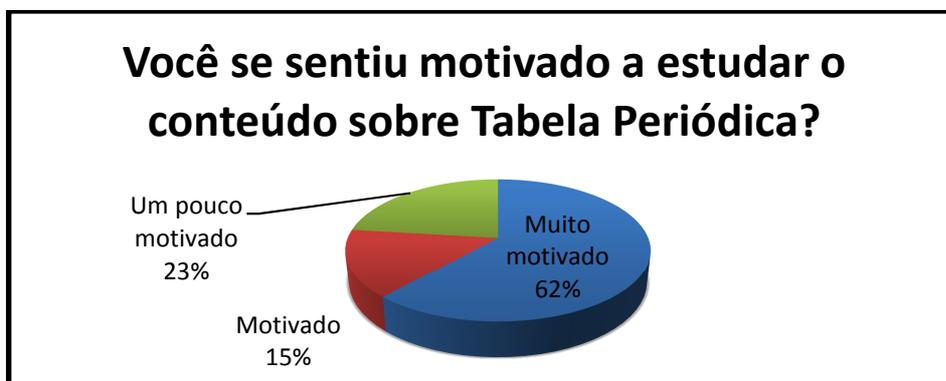


Gráfico 6 - Opinião dos alunos do Pré-Vestibular.

Da mesma forma, todos os alunos acharam que o jogo facilita o aprendizado sobre o conteúdo abordado, conforme terceira questão analisada no Gráfico 7. Esse

resultado comprova tantos outros resultados obtidos na aplicação de atividades lúdicas por outros autores (LIMA et al., 2011; SILVA et al., 2011).



Gráfico 7 - Terceira questão respondida pelos alunos que participaram da aplicação do jogo.

Todas as perguntas levam a crer que os alunos gostaram efetivamente do jogo, o que foi comprovado pela quarta e quinta pergunta do questionário, todos os alunos afirmam que jogariam novamente o jogo da Tabela Periódica e todos indicariam o jogo aos amigos. Fato que se comprova com o relato deixado posteriormente na rede social, Facebook, por um dos alunos, em recado público à professora:

Domingo de Páscoa, às 16h21min: *“Não sei como fiz, mais\* consegui colocar em tela cheia o jogo\*\* da Tabela periódica da Andréia Ignácio kkkkk. E já fechei ele de volta em menos de 30 mim\*\*\* haha”.*

Na segunda-feira seguinte, após aplicação do jogo no sábado, uma aluna relatou já ter fechado o jogo umas 5 vezes, sendo que em uma delas jogou com um amigo de Minas Gerais via Skype.

Como afirma Soares (2012) a respeito das tecnologias aplicadas na educação:

“Elas se mostram uma importante aliada para o processo de ensino-aprendizagem na medida em que a escola passa a não ser mais o único lugar, e nem o principal meio de aquisição de conhecimentos. Com as mídias digitais e os espaços virtuais a possibilidade de comunicação ou aprendizagem acontece a qualquer instante e em qualquer lugar.”

A repercussão desse jogo foi grande, pois vários outros alunos do curso, e até mesmo professores, procuram a professora mestranda perguntando quando eles poderiam conhecer o jogo também.

O jogo foi aplicado aos estudantes do cursinho pré-vestibular, como dito anteriormente, e, após aplicação com a turma piloto, outros pequenos erros foram modificados no software. Como por exemplo, a possibilidade de recarregar com bola de fogo na fase do grupo 15, em que alguns alunos utilizaram toda a carga matando inimigos e assim não teriam como avançar no jogo.

### 3.2.2 Grupo – Ensino Médio Técnico

#### Caracterização

O RPG eletrônico foi aplicado em uma turma de ensino técnico em eletrônica, constituída de 40 alunos, foi dividida em 2 grupos para utilização do laboratório de informática da instituição. Enquanto um grupo tinha aula com a professora da turma, o outro participava da atividade proposta. O mesmo aconteceu também com a turma de ensino técnico em mecânica, constituída por 34 alunos.

Os alunos são matriculados no 2º período de seus cursos, o que caracteriza a primeira série do ensino médio. Para melhor caracterização do grupo, fez-se a divisão, como mostram os Gráficos 8 e 9. Em ambas as turmas, a predominância em relação ao sexo era masculina (85%).

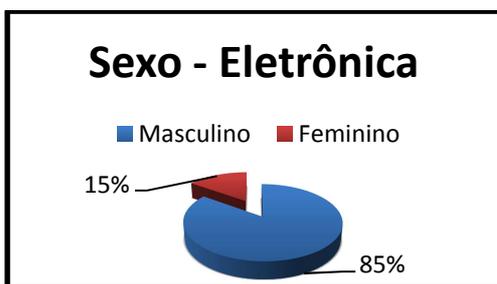


Gráfico 8 - Divisão por sexo da Turma de Técnico em Eletrônica

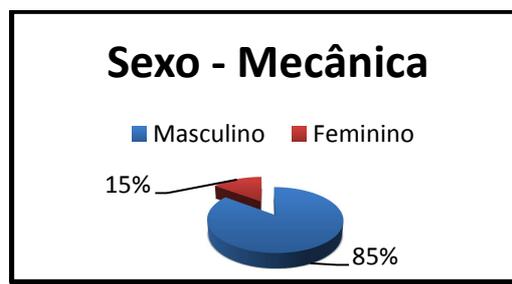


Gráfico 9 - Divisão por sexo da Turma de Técnico em Mecânica

A idade variou entre 15 e 19 anos, conforme mostram os Gráficos 10 e 11. A maioria dos alunos tinham 15, 16 e 17 anos por se tratar de uma turma de ensino regular e, em sua maioria, está periodizada em relação à grade curricular proposta pela instituição.

### Idade - Eletrônica

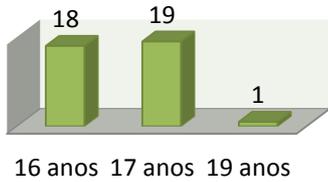


Gráfico 10 - Divisão por idade Turma de Técnico em Eletrônica

### Idade - Mecânica

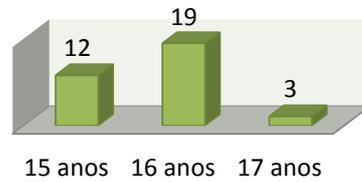


Gráfico 11 - Divisão por idade Turma de Técnico em Mecânica.

Perguntou-se aos alunos sobre quanto tempo diário em média eles dispunham para atividades de lazer, ou seja, quanto tempo livre eles tinham em seu dia. E, posteriormente, perguntou-se quanto tempo dispunham para jogos eletrônicos. Os Gráficos 12 e 13 fazem a comparação de quanto de seu tempo livre eles utilizam jogando e quanto eles gostariam de jogar.

### Utilização de Tempo Livre - Eletrônica

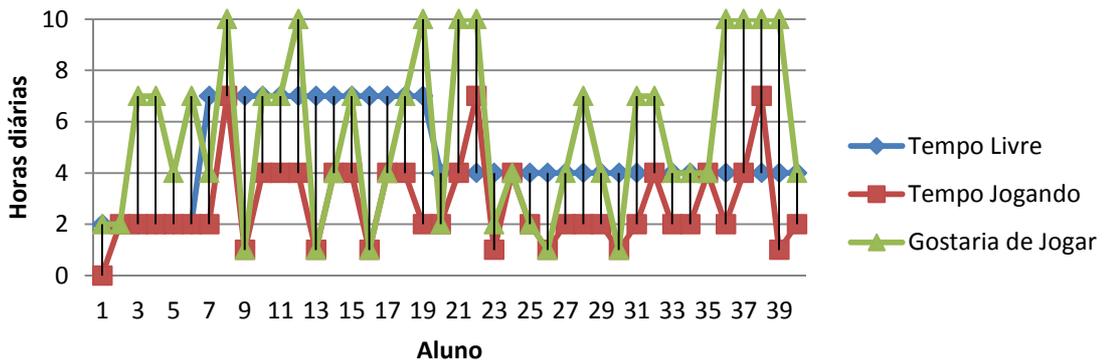


Gráfico 12 - Comparação do tempo livre que o aluno dispõe diariamente: o tempo utilizado em jogos eletrônicos e o tempo que gostaria de utilizar jogando.

### Utilização de tempo livre - Mecânica

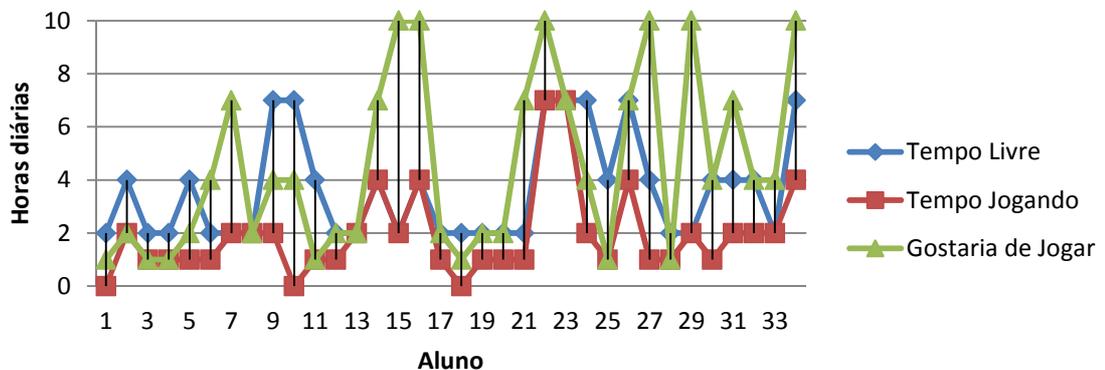


Gráfico 13 - Comparação do tempo livre que o aluno dispõe diariamente: o tempo utilizado em jogos eletrônicos e o tempo que gostaria de utilizar jogando.

O resultado chama atenção ao fato de que 17 (dezesete) entre os 74 (setenta e quatro) alunos utilizam praticamente todo o seu tempo livre com jogos eletrônicos, e a grande maioria dos alunos gostaria de jogar o máximo de tempo possível. Este fato junto com a informação de que somente 4 (quatro) alunos não têm o hábito de jogar diariamente, porém gostariam de poder aumentar este tempo, mostra que a grande maioria do grupo analisado gosta de jogos eletrônicos e fazem deles parte de seu cotidiano, mais do que isso, importam-se verdadeiramente com a atividade, dispensando grande carga horária para jogos e almejando mais tempo para isto, como também observado no grupo pré-vestibular. Na questão 9, perguntou-se aos estudantes se eles gostam de jogos eletrônicos e a resposta foi unânime na turma de eletrônica ao afirmar que sim, o que corrobora com o que analisamos anteriormente. Somente 3 (três) alunos da turma de mecânica afirmaram não gostar de jogos eletrônicos o que, num grupo de 74 alunos, caracteriza apenas 4% da amostra. Todos esses resultados confirmam-se com o estudado na turma piloto.

Foi aplicado, juntamente com o questionário de caracterização, afirmações seguindo o modelo de uma escala de Likert, tal como descrito na metodologia, para descobrir a opinião dos alunos entrevistados em relação aos jogos no ensino de Tabela Periódica. As Tabelas 2 e 3 mostram os resultados obtidos em cada turma.

Tabela 2- escala de Likert

<b>Afirmações – TEC ELETRONICA</b>	<b>CT</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>
1. Os jogos educativos são muito eficientes no processo ensino aprendizagem.	24	14	2		
2. Tabela Periódica é um assunto de difícil compreensão, por ser muito abstrato.	2	5	5	25	3
3. Os jogos eletrônicos podem ser desenvolvidos para auxiliar o aprendizado de conteúdos estudados.	31	7	1		
4. Os alunos adoram jogos educativos porque ajudam a assimilar o conteúdo estudado.	15	16	4	3	1
5. O jogo estimula o aluno à pesquisa e aprofundamento do que aprendeu por ser desafiante.	10	20	7	3	
6. Não conseguir ultrapassar um obstáculo no jogo pode levar o aluno a uma frustração prejudicial ao seu aprendizado.			7	17	16
7. Os jogos educativos atrapalham o ensino porque deixam a turma agitada.			1	18	21
8. Um jogo eletrônico sobre Tabela Periódica tira a história do papel e faz com que você a vivencie.	15	22	3		
9. O jogo só permite que o aluno obtenha conhecimentos superficiais.	1	1	9	22	7
10. O aluno não aprende com jogos porque se prende à diversão e não ao conteúdo abordado pela brincadeira.		2	1	17	19
11. Por ser um assunto simples, Tabela Periódica, pode ser um assunto trabalhado por meio de um jogo.	10	19	9	2	

Tabela 3- escala de Likert

<b>Afirmações – TEC MECANICA</b>	<b>CT</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>
1. Os jogos educativos são muito eficientes no processo ensino aprendizagem.	15	17	1	1	
2. Tabela Periódica é um assunto de difícil compreensão, por ser muito abstrato.	1	6	1	16	10
3. Os jogos eletrônicos podem ser desenvolvidos para auxiliar o aprendizado de conteúdos estudados.	17	15	1		
4. Os alunos adoram jogos educativos porque ajudam a assimilar o conteúdo estudado.	10	13	7	2	1
5. O jogo estimula o aluno à pesquisa e aprofundamento do que aprendeu por ser desafiante.	9	12	5	5	2
6. Não conseguir ultrapassar um obstáculo no jogo pode levar o aluno a uma frustração prejudicial ao seu aprendizado.		2	4	20	8
7. Os jogos educativos atrapalham o ensino porque deixam a turma agitada.		1	7	18	8
8. Um jogo eletrônico sobre Tabela Periódica tira a história do papel e faz com que você a vivencie.	9	16	5	3	1
9. O jogo só permite que o aluno obtenha conhecimentos superficiais.	1	6	2	20	5
10. O aluno não aprende com jogos porque se prende à diversão e não ao conteúdo abordado pela brincadeira.	1	1	4	17	11
11. Por ser um assunto simples, Tabela Periódica, pode ser um assunto trabalhado por meio de um jogo.	10	16	4	4	

Assim como na turma piloto, novamente observa-se que os alunos têm empatia com a utilização de jogos no ensino, e acreditam que é benéfico no processo de ensino e aprendizagem. Segundo CUNHA (2012) a inserção de atividades lúdicas nas aulas provoca uma transformação no comportamento dos estudantes em relação à motivação ao ato de aprender; bem como a colaboração com o grupo. O que, segundo a autora, provoca no estudante um desenvolvimento físico, intelectual e moral.

### **Aplicação do Jogo**

Como descrito anteriormente, o jogo foi aplicado em duas turmas de ensino técnico de uma Universidade. As duas turmas foram divididas em quatro grupos, cada grupo com aproximadamente 20 (vinte) alunos, a aplicação acontecia no laboratório de informática da instituição com um grupo de alunos, enquanto o restante de sua turma ficava em sala de aula com a professora da turma. Os alunos jogavam em duplas e cada aluno recebeu uma tabela periódica para auxiliá-lo durante a atividade. A primeira turma a ser avaliada foi a turma de eletrônica, com 40 alunos, que no prazo de 1 aula (50 minutos) chegou até a quarta fase do jogo (maioria dos alunos, vale lembrar que nem todos têm o mesmo tempo de jogo).

Posteriormente, a turma de mecânica participou da atividade e alguns alunos se destacaram chegando até a sexta fase do jogo. Após aplicação os alunos responderam ao questionário que dá base aos resultados da pesquisa.

Novamente, a motivação e aprendizagem foram observadas, e o que chamou a atenção é que diálogos se repetiam entre os alunos. O comentário em relação ao cério feito ainda na turma piloto, também gerou discussão na turma de eletrônica e, por fim, na de mecânica também. Observa-se com isto que a dificuldade em conseguir pegar esse elemento químico gerou discussão sobre o mesmo, enriquecendo a aula. Como afirma MARANHÃO (2007), em seu livro, os desafios gerados pelos jogos didáticos são importantes na motivação do aluno e conseqüentemente no aprendizado deste. Em nenhuma das turmas tinha sido trabalhado o conteúdo radioatividade, no entanto, o elemento radioativo e a utilização do chumbo como proteção criou um debate entre os jogadores. Alguns autores que defendem o uso do RPG na educação enfatizam que os desafios lançados no jogo estimula a discussão entre o grupo e a participação individual com comentários e sugestões para os demais (CAVALCANTI e SOARES, 2006; SILVA, 2009).

### **Questionário de avaliação do jogo**

#### *1. Turma de Eletrônica*

A escala de diferencial semântico variou em sete pontos entre Muito Bom e Muito Ruim, a primeira questão era: O que você achou do jogo aplicado ao ensino da Tabela Periódica? Nessa escala, somente os três primeiros pontos foram marcados, ou seja, todos os alunos aprovaram o jogo, até mesmo os que não gostam de jogos eletrônicos, como mostra o resultado obtido e representado no Gráfico 14.



Gráfico 14 - Opinião dos alunos do técnico que jogaram RPG da Tabela Periódica.

Ao serem questionados sobre sua motivação em estudar o assunto abordado pelo jogo, a maioria dos alunos demonstraram estar motivados (77%), alguns em maior grau outros em menor, uma pequena parte da turma (12%) sentiu-se indiferente, somente 11% dos alunos sentiram-se desmotivados, conforme Gráfico 15.



Gráfico 15 - Opinião dos alunos do técnico que jogaram RPG da Tabela Periódica.

Da mesma forma, os alunos acharam que o jogo facilita o aprendizado sobre o conteúdo abordado, conforme terceira questão analisada no Gráfico 16, somente 2 alunos acharam que a aplicação do jogo é indiferente no processo de aprendizagem.

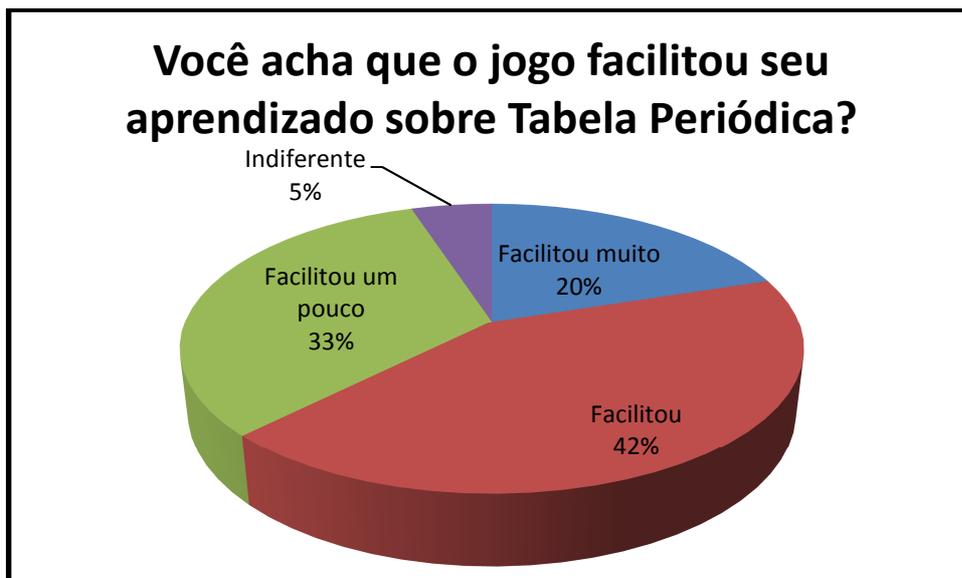


Gráfico 16 – Terceira questão respondida pelos alunos do técnico que participaram da aplicação do jogo.

## 2. Turma de Mecânica

Novamente comprova-se a aprovação dos alunos em relação ao jogo, pois somente os quatro primeiros pontos foram marcados, ou seja, todos os alunos aprovaram o jogo, até mesmo os que não gostam de jogos eletrônicos, como mostra o resultado obtido e representado no Gráfico 17.



Gráfico 17 - Opinião dos alunos que jogaram RPG da Tabela Periódica

Ao serem questionados sobre sua motivação em estudar o assunto abordado pelo jogo, a maioria dos alunos demonstraram estar motivados, alguns em maior grau outros em menor, no entanto, uma grande parcela da turma sentiu-se indiferente, e 6% dos alunos sentiram-se desmotivados, conforme Gráfico 18.



Gráfico 18 - Opinião dos alunos do técnico que jogaram RPG da Tabela Periódica

Da mesma forma, os alunos acharam que o jogo facilita o aprendizado sobre o conteúdo abordado, conforme terceira questão analisada no Gráfico 19, em que somente 7 alunos acharam que a aplicação do jogo é indiferente no processo de aprendizagem.

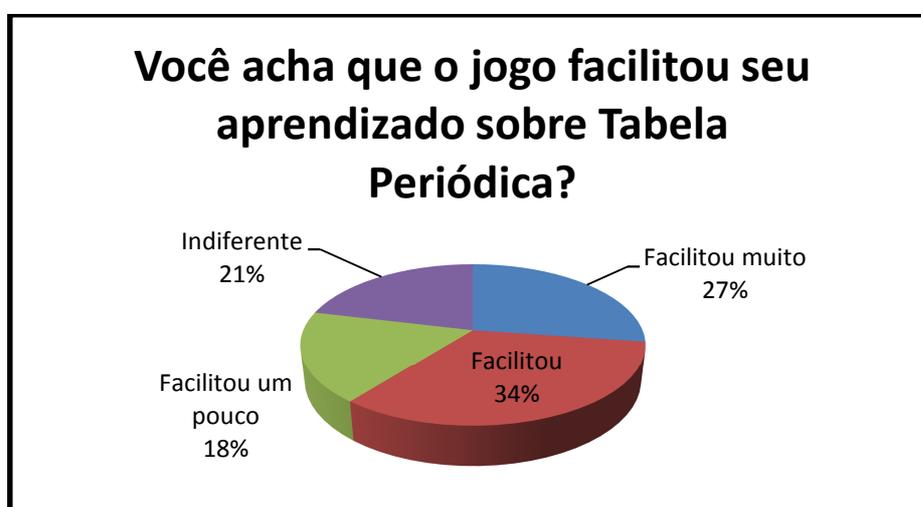


Gráfico 19 – Terceira questão respondida pelos alunos que participaram da aplicação do jogo.

Todas as perguntas levam a crer que esses alunos do ensino médio técnico gostaram efetivamente do jogo, o que foi comprovado pela quarta e quinta pergunta do questionário, a grande maioria afirma que jogaria novamente o jogo da Tabela Periódica e indicaria o jogo aos amigos. Fato que se comprova com e-mails que eles têm enviado pedindo para disponibilizar o jogo em algum site para que tenham acesso em suas casas.

Não se pode negar que nas últimas décadas a tecnologia tem facilitado de diversas maneiras nosso cotidiano, em consequência disto, influencia cada vez mais no processo de ensino e aprendizagem (LARA, 2011).

### 3.2.3 Turma de Licenciatura em Química

#### Caracterização

A turma analisada de licenciatura em Química de uma Universidade de Curitiba, que está no último ano do curso, foi formada por seis (6) alunos, dos quais três deles fazem parte do Programa de Iniciação a Docência – PIBID e dois deles já atuam como professores da rede privada de ensino.

Nessa turma de licenciatura foi utilizado o mesmo método aplicado às turmas do Ensino Técnico da Universidade, sendo composta de cinco (5) mulheres e um (1) homem, quatro (4) deles tem 22 anos, um tem 23 e a outra 31 anos. Todos já utilizam tecnologia e atividades lúdicas na programação de suas aulas, seja no PIBID, estágio, ou aulas em sala mesmo.

Todos os alunos de licenciatura, entrevistados afirmam gostar de jogos eletrônicos o que comprova muitos autores que afirmam que os jogos são importantes, inclusive na fase adulta (CAVALCANTI e SOARES, 2006). Isso é observado na Tabela 4, que apresenta o resultado dos futuros professores com relação à escala de Likert analisada.

Tabela 4- escala de Likert

Afirmações	CT	C	I	D	DT
1. Os jogos educativos são muito eficientes no processo ensino aprendizagem.	5	1			
2. Tabela Periódica é um assunto de difícil compreensão, por ser muito abstrato.		1	1	3	1
3. Os jogos eletrônicos podem ser desenvolvidos para auxiliar o aprendizado de conteúdos estudados.	4	2			
4. Os alunos adoram jogos educativos porque ajudam a assimilar o conteúdo estudado.	5		1		
5. O jogo estimula o aluno à pesquisa e aprofundamento do que aprendeu por ser desafiante.	4	2			
6. Não conseguir ultrapassar um obstáculo no jogo pode levar o aluno a uma frustração prejudicial ao seu aprendizado.		3	1	2	
7. Os jogos educativos atrapalham o ensino porque deixam a turma agitada.				5	1
8. Um jogo eletrônico sobre Tabela Periódica tira a história do papel e faz com que você a vivencie.	2	2	2		

9. O jogo só permite que o aluno obtenha conhecimentos superficiais.				5	1
10. O aluno não aprende com jogos porque se prende à diversão e não ao conteúdo abordado pela brincadeira.				3	3
11. Por ser um assunto simples, Tabela Periódica, pode ser um assunto trabalhado por meio de um jogo.	2	3		1	

### **Questionário de avaliação do jogo**

Segundo resultados obtidos pela escala de diferencial semântico, todos os licenciandos em química, após jogarem o Jogo eletrônico de RPG no Ensino de Tabela Periódica, o classificaram como um jogo Muito Bom, e todos afirmaram que com certeza o jogo desperta interesse por sua utilização. Ao serem questionados sobre o jogo facilitar o aprendizado de Tabela Periódica, os futuros professores afirmaram que o jogo facilita muito o aprendizado, vale ressaltar que estes já ministraram em suas aulas, o conteúdo em questão.

Os estudantes afirmam que o jogo está em consonância com conhecimentos científicos atuais, veiculando informações corretas e atualizadas, por isso todos eles afirmam que utilizariam o jogo em suas aulas. Ao verificarem o questionário de avaliação ao aluno, que contém assuntos abordados pelos livros de Ensino Médio (USBERCO e SALVADOR, 1999; LEMBO, 2004; FONSECA, 2010; MORTIMER e MACHADO, 2011), os licenciandos relataram que o jogo abrange os conteúdos em questão, sendo suficiente para responder a este tipo de exercício com uma ou duas aulas utilizando o jogo, incentivando o uso do jogo como avaliação dos conteúdos ensinados sobre a tabela periódica.

Muitos autores defendem o uso do RPG como atividade avaliadora, visto que o jogo exige o conhecimento aprendido para superar obstáculos e atingir objetivos (CAVALCANTI e SOARES, 2009; OLIVEIRA et al., 2009; SANTOS, 2012).

### **A seguir, os comentários feitos pelo licenciandos acerca do jogo:**

A: “Jogo encantador! Ótima forma de ensino-aprendizagem/diversão.”

B: “É um recurso didático muito útil no ensino dos conteúdos em um primeiro momento.”

C: “O jogo desperta o interesse dos alunos pelo assunto apresentado e o leva a aprender de forma direta e indireta.”

D: “Gostei muito do jogo, educativo, desafiador e divertido.”

**Sugestões:**

E: “Lembrar o aluno de salvar o jogo, para o caso do personagem morrer.”

F: “Colocar ‘saves’ no meio do jogo.”

Observa-se com isto que o jogo tem potencial para agradar aos professores e finalmente, chegar em sala de aula como uma alternativa viável de ensino, como afirma CARREIRA (2010): “não basta apenas criar ou comprar tecnologia, é preciso apresentá-la aos professores que a utilizarão”.

## **4. CONCLUSÃO**

O aluno convive diretamente com a tecnologia e faz do jogo eletrônico parte importante de sua vida, passando grande parte de seu tempo livre, se não todo, jogando. Pensando nisso, foi então desenvolvido o Jogo do RPG eletrônico da tabela periódica, com a associação da tecnologia à atividade lúdica e com o objetivo do uso desse objeto educacional digital para o ensino e aprendizagem de Química no ensino médio.

Esse jogo de RPG no ensino de química foi elaborado com a utilização do RPG Maker, que se mostrou a melhor opção para produzir este tipo de instrumento educativo. O programa possui plataformas que possibilitam criar o cenário, colocar personagens e desafios de acordo com o planejado pelo professor. Esse tipo de facilidade oferecida pelo RPG Maker possibilita que o jogo siga o roteiro de aula que o professor julga necessário a sua turma, infelizmente, para criar um jogo é necessário conhecimento sobre programação, por isso o jogo criado procura trabalhar passo a passo conteúdos básicos e mais aprofundados da química geral e possibilitar assim a compreensão e utilização da Tabela Periódica pelos alunos que estudem este conteúdo.

Sua aplicação, até o momento, já foi realizada com diversos estudantes, em instituições públicas e privadas de ensino.

Por ser eletrônico, esse jogo pode ser utilizado em qualquer lugar desde que tenha um computador ou eletrônico similar em mãos, para isto basta que o programa seja instalado na máquina uma única vez.

O jogo, por ser tão importante na vida de vários alunos, os motiva a discutir assuntos de química para conseguir passar de fase. Como também, independe dos limites do colégio, acaba sendo utilizado mesmo após as aulas.

O jogo criado foi aprovado pelo público alvo em análise: alunos que estão cursando ou concluíram o ensino médio. E foi muito bem avaliado por uma turma de licenciatura em química, o que indica que esse jogo possa ser aceito por grande parte dos professores que atuam no ensino médio.

Sugere-se que o jogo seja aplicado com alunos do ensino fundamental (9º ano), ensino médio e técnico, alunos de ensino superior e, principalmente, com grupos de professores de química, incentivando o uso com seus alunos! A perspectiva é publicar esse trabalho em revista na área de ensino de ciências, qualificadas pelo Qualis- Capes. Também, pretende-se divulgar esse jogo na internet, através da página do Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da UTFPR, no qual fazem parte a mestranda e orientadora da presente dissertação, após sair o número de registro do produto desenvolvido nessa dissertação pela Agência de Inovação da UTFPR.

## **5. REFERÊNCIAS**

- ALVES, L. GUIMARÃES, H., OLIVEIRA, G., RETTORI, A. Ensino On-line, jogos eletrônicos e RPG: Construindo novas lógicas. Bahia/2004

- ALVES, L.; GUIMARÃES, H.; OLIVEIRA, G.; RETTORI, A. Ensino On-Line, jogos eletrônicos e RPG: Construindo novas lógicas. Conferência eLES´04, Aveiro-Pt, outubro/2004.

- BENEDETTI FILHO E., FIORUCCI, A. R., BENEDETTI, L. P. S. e CRAVEIRO, J. A. Palavras Cruzadas como Recurso Didático no Ensino de Teoria Atômica. Química Nova na Escola, vol. 31, nº2, Maio, 2009.

- BRASIL, Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Secretaria da Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

- BRASIL. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o estatuto da criança e do adolescente e dispõe sobre outras providências.
  
- CARREIRA, W. "Química em geral" a partir de uma tabela periódica no Microsoft excel: uma estratégia de ensino de química na educação básica. Duque de Caxias/RJ, 2010.
  
- CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B.; o Role Playing Game e o Ensino de Química. Revista Eletrônica de Ensino de las Ciências, 2006.
  
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. Química Nova na Escola, vol. 34, nº 2, p. 92-98. Maio. 2012
  
- DALLACOSTA, A. Desenvolvimento de um software educacional para o ensino de química relativo à Tabela Periódica. Brasília/Brasil, 1998.
  
- EICHLER, M. e PINO, J. C. D. Computadores em educação em química: Estrutura atômica e Tabela Periódica. Porto Alegre/RS, 1999.
  
- ELEUTÉRIO, L. F.; DINIZ, R. S.; ANDRADE, S. O uso dos jogos nas aulas de matemática nas séries iniciais. In: VI Encontro Paraibano de Educação Matemática. Monteiro/PB, 2010.
  
- FONSECA, M. R. M.; Coleção Química Meio ambiente Cidadania Tecnologia, volume 1. Editora FTD. 1ª edição. São Paulo/SP, 2010.
  
- GUIMARÃES, O. M. Atividades Lúdicas no Ensino de Química. Curitiba/PR, 2012
  
- KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. 4ª edição, São Paulo/SP, 1996.
  
- KRUGER, F. L. e CRUZ, D. M. Os jogos eletrônicos de simulação e a criança. Blumenau/SC, 2011.
  
- LARA, A. L.; MANCIA, L. B.; SABCHUK, L.; MIQUELIN, A. F. e PINTO, A. E. A. O PIBID, o ENPEC e os trabalhos sobre tecnologias de informação e comunicação no ensino de ciências: algumas reflexões. Disponível em: <[http://www.dafis.ct.utfpr.edu.br/pibid/documentos/ENPEC\\_TIC\\_2011.pdf](http://www.dafis.ct.utfpr.edu.br/pibid/documentos/ENPEC_TIC_2011.pdf)>. Data de acesso: 03/06/2013.

- LEMBO, A.; Química Realidade e Contexto. Química Geral volume1. Editor Ática. 3ª edição. São Paulo/SP, 2004.
  
- LIMA, E.C.; MARIANO, D.G.; PAVAN, F.M.; LIMA, A.A.; ARÇARI, D.P. Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química. Revista Científica da UNISEPE: Educação em Foco, 3º edição, ISSN 7125-7321 on line. Março. 2011. <<http://www.unifia.edu.br/projetorevista/edicoesanteriores/Marco11/artigos/educacaoemfoco.html>>. Data de acesso: 16/06/2013.
  
- MARANHÃO, D. N. M. M. Ensinar Brincando: a aprendizagem pode ser uma grande brincadeira. Rio de Janeiro/RJ, 2007.
  
- MIQUELIN, A.; BOZATSKI, M. F.; Usuários-leigos: conhecimento, criticidade e poder. Educação Profissional: Ciência e Tecnologia, volume 2, número 1, p. 27-36; 2007.
  
- MORAIS, A. M., MEDEIROS, D. P. S., MACHADO, L. S. e MORAES, R. M., REGO, R. G. RPG para Ensino de Geometria Espacial e o Jogo GeoEspaçoPEC. 8º Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional. Natal/RN, 2008.
  
- MORATORI, P. B. Por que utilizar os jogos educativos no Processo de Ensino Aprendizagem? Rio de Janeiro/RJ, 2003.
  
- MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. Química volume 1. Editora Scipione. 1ª edição. São Paulo/SP, 2011.
  
- MOURA, M. R.; SCHAFFEL V. O. S.. Utilização do role playing game eletrônico como ferramenta metodológica de aprendizagem em biologia. V Colóquio Internacional "Educação e contemporaneidade". São Cristóvão/SE. 2011.
  
- PEDROSA, M. A. e MATEUS, A. Ensino Experimental das Ciências – (Re)pensar o ensino de ciências. 3º volume. PRODEP Lisboa/Portugal, 2001.
  
- PIAGET, J. Psicologia e Pedagogia. Rio de Janeiro/RJ, 1969.
  
- REIS, M. Química – Meio Ambiente – Cidadania - Tecnologia. Editora FTD. São Paulo/SP, 2011.

- SANTANA, E. M. e REZENDE, D. B. A influência de jogos e atividades lúdicas no ensino e aprendizagem de química. São Paulo/SP, 2007
  
- SANTANA, E. M. e REZENDE, D. B. O uso de jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba/PR, 2008.
  
- SANTOS R. P., ANTAS F. P. S., SENA J. A.; O RPG como estratégia no Ensino de Química. Palmas/Tocantins, 2012
  
- SCHMIT, W. L.. RPG e educação – Alguns apontamentos teóricos. Londrina/PR. 2008.
  
- SILVA, H. R. G.; DINIZ, J. F.; SOUTO, Y. M.; LIMA, V.E. Desenvolvimento e aplicação de um jogo educativo como auxílio para o ensino da tabela periódica. Disponível em:<<http://www.annq.org/congresso2011/arquivos/1300324996.pdf>> Data de acesso: 16/06/2013.
  
- SILVA, M. V.. O jogo de papéis (RPG) como tecnologia educacional e o processo de aprendizagem no ensino médio. Curitiba/PR, 2009.
  
- SILVA, D. L. M.; REBOUÇAS A. D. D. S.. Um jogo para auiliar no ensino aprendizagem das nomenclaturas químicas. Aracaju/SE, 2011.
  
- SOARES, M. H. F. B; O lúdico em química: Jogos e atividades aplicados ao ensino de química. 2004. 218f. Tese (Doutorado em Ciências) – Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos/SP, 2004.
  
- TURKLE, Sherry. A vida no ecrã – a identidade na era da Internet. Lisboa: Relógio D'água, (1997).
  
- USBERCO, J. e SALVADOR, E. Química Geral 1. Editora Saraiva. 8ª edição. São Paulo/SP, 1999.
  
- VASCONCELOS, F. e LEÃO, M. A Utilização de vídeos didáticos na introdução de conceitos científicos em um museu de ciências. Florianópolis/SC, 2009.

# **ANEXOS**

## **Anexo I**



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica

Caro estudante,

Convidamos-lhe a participar, como voluntário (a), da pesquisa: **“O RPG no Ensino de Química: Uma Atividade Lúdica aplicada ao Conhecimento de Tabela Periódica”**. Esta investigação fará parte da composição da dissertação de mestrado da discente Andréia Christina Ignácio, aluna de mestrado do programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, sob a orientação da professora Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein. Ao concordar em participar da pesquisa solicitamos que responda aos questionários (anexos). Ressaltamos que os dados obtidos serão utilizados somente para fins acadêmicos, guardando o sigilo e a privacidade de suas respostas.

Grata pela sua participação,  
Andréia Christina Ignácio (Mestranda).

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Eu, \_\_\_\_\_,  
abaixo qualificado, declaro-me esclarecido sobre a participação como voluntário na pesquisa  
**O RPG no Ensino de Química: Uma Atividade Lúdica aplicada ao Conhecimento de  
Tabela Periódica.** Sendo assim, autorizo os pesquisadores a utilização das minhas  
respostas unicamente para fins acadêmicos.

Nome: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_

Curitiba-PR \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

Perguntas e opções de resposta	Objetivo da questão
<b>Questionário de caracterização do grupo</b>	<b>Caracterização do grupo</b>
1. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino	Verificar se o resultado obtido para o público masculino e feminino tem o mesmo impacto.
2. Data de nascimento: ___/___/_____	Verificar a faixa etária dos participantes da pesquisa.
3. Escolaridade: ( ) Cursando o Ensino Fundamental Série: _____ ( ) Cursando o Ensino Médio Série: _____ ( ) Ensino Médio Completo Ano de conclusão: _____	Verificar o nível de escolaridade do grupo participante.
4. Escola: ( ) Municipal ( ) Estadual ( ) Federal ( ) Particular	Conhecer a procedência escolar do aluno.
5. Você possui quantos computadores ou similares em casa? ( ) Nenhum ( ) 1 (um) ( ) 2 (dois) ( ) 3 (três) Se mais, quantos? _____	Verificar a acessibilidade do aluno a computadores, no intuito de saber se seria possível para o aluno utilizar o jogo em sua casa.
6. Quanto tempo livre você tem durante o seu dia: ( ) Menos de 1 hora por dia. ( ) De 1 a 3 horas por dia. ( ) De 3 a 5 horas por dia. ( ) De 5 a 10 horas por dia. ( ) Mais de 10 horas por dia.	Analisar o tempo que o aluno tem disponível e, posteriormente, verificar se com o jogo RPG iria estimulá-lo a usar parte deste tempo ocioso estudando.
7. Você gosta de jogos eletrônicos? ( ) Sim ( ) Não	Verificar se o jogo criado é interessante para o aluno independente do seu interesse por jogos eletrônicos.
8. Quanto tempo você costuma utilizar para jogos eletrônicos? ( ) Nenhum. ( ) Menos de 1 hora por dia. ( ) De 1 a 3 horas por dia. ( ) De 3 a 5 horas por dia. ( ) De 5 a 10 horas por dia. ( ) Mais de 10 horas por dia.	Mensurar quanto tempo diário o aluno disponibiliza para os jogos eletrônicos.
9. Se pudesse, quanto tempo você utilizaria para jogos eletrônicos? ( ) Menos de 1 hora por dia. ( ) De 1 a 3 horas por dia. ( ) De 3 a 5 horas por dia. ( ) De 5 a 10 horas por dia. ( ) Mais de 10 horas por dia.	Comparar o quanto o aluno gosta e o tempo que pode se dedicar a tal atividade.

**Escala de Likert: Jogos no Ensino de Química – OBJETIVO: ANALISAR A EMPATIA DOS PARTICIPANTES QUANTO A INSERÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE TABELA PERIÓDICA.**

<b>Afirmações</b>	<b>CT</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>
1. Os jogos educativos são muito eficientes no processo ensino aprendizagem.					
2. Tabela Periódica é um assunto de difícil compreensão, por ser muito abstrato.					
3. Os jogos eletrônicos podem ser desenvolvidos para auxiliar o aprendizado de conteúdos estudados.					
4. Os alunos adoram jogos educativos porque ajudam a assimilar o conteúdo estudado.					
5. O jogo estimula o aluno à pesquisa e aprofundamento do que aprendeu por ser desafiante.					
6. Não conseguir ultrapassar um obstáculo no jogo pode levar o aluno a uma frustração prejudicial ao seu aprendizado.					
7. Os jogos educativos atrapalham o ensino porque deixam a turma agitada.					
8. Um jogo eletrônico sobre Tabela Periódica tira a história do papel e faz com que você a vivencie.					
9. O jogo só permite que o aluno obtenha conhecimentos superficiais.					
10. O aluno não aprende com jogos porque se prende à diversão e não ao conteúdo abordado pela brincadeira.					
11. Por ser um assunto simples, Tabela Periódica, pode ser um assunto trabalhado por meio de um jogo.					

**Legenda**

**CT= Concordo Totalmente I= Indeciso**

**DT=Discordo Totalmente**

**C= Concordo**

**D= Discordo**

## Anexo II



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica

Caro estudante,

Convidamos-lhe a participar, como voluntário (a), da pesquisa: **“O RPG no Ensino de Química: Uma Atividade Lúdica aplicada ao Conhecimento de Tabela Periódica”**. Esta investigação fará parte da composição da dissertação de mestrado da discente Andréia Christina Ignácio, aluna de mestrado do programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, sob a orientação da professora Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein. Ao concordar em participar da pesquisa solicitamos que responda aos questionários (anexos). Ressaltamos que os dados obtidos serão utilizados somente para fins acadêmicos, guardando o sigilo e a privacidade de suas respostas.

Grata pela sua participação,  
Andréia Christina Ignácio (Mestranda).

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Eu, \_\_\_\_\_,  
abaixo qualificado, declaro-me esclarecido sobre a participação como voluntário na pesquisa  
**O RPG no Ensino de Química: Uma Atividade Lúdica aplicada ao Conhecimento de  
Tabela Periódica.** Sendo assim, autorizo os pesquisadores a utilização das minhas  
respostas unicamente para fins acadêmicos.

Nome: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_

Curitiba-PR \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

### Escala de diferencial semântico: RPG da Tabela Periódica

Responda ao questionário segundo o modelo abaixo, marcando a posição que melhor reflete sua opinião. O traço mais central deve ser marcado quando estiver indeciso sobre o assunto, ao passo que os demais representam seu grau de concordância com a expressão mais próxima. Assim no exemplo abaixo a pessoa é contra a legalização do aborto. Caso ela fosse totalmente contra, em qualquer situação, ela marcaria o primeiro traço. Se ela acreditasse que em alguns momentos é necessário ser contra ela marcaria o terceiro. Do mesmo modo se ela fosse totalmente a favor da legalização do aborto marcaria o sétimo (último traço), simplesmente a favor, mas não em qualquer situação marcaria o sexto traço e se acreditasse que em alguns momentos é necessário ser a favor marcaria o quinto traço.

O que você pensa sobre a legalização do aborto?

Contra   √   \_\_\_\_\_ Favorável

Por favor, indique o que VOCÊ pensa sobre:	
1. O que você achou do Jogo aplicado ao ensino da Tabela Periódica?	Muito Bom _____ Muito Ruim
2. Você se sentiu motivado a estudar o conteúdo sobre Tabela Periódica?	Muito Motivado _____ Desmotivado
3. Você acha que o jogo facilitou o seu aprendizado sobre Tabela Periódica?	Facilitou muito _____ Dificultou
4. Você jogaria este jogo novamente?	Sempre _____ Nunca
5. Para quantos dos seus amigos você indicaria este jogo?	Para todos _____ Para Nenhum
6. Sobre os seguintes itens do jogo, demonstre sua opinião:	
Personagens	Excelente _____ Fraco
Cenário: 1ª fase	Excelente _____ Fraco
Cenário: 2ª fase	Excelente _____ Fraco
Cenário: 3ª fase	Excelente _____ Fraco
Cenário: 4ª fase	Excelente _____ Fraco
Cenário: 5ª fase	Excelente _____ Fraco
Cenário: 6ª fase	Excelente _____ Fraco
Cenário: 7ª fase	Excelente _____ Fraco
Cenário: 8ª fase	Excelente _____ Fraco
Roteiro: 1ª fase	Excelente _____ Fraco
Roteiro: 2ª fase	Excelente _____ Fraco
Roteiro: 3ª fase	Excelente _____ Fraco
Roteiro: 4ª fase	Excelente _____ Fraco
Roteiro: 5ª fase	Excelente _____ Fraco
Roteiro: 6ª fase	Excelente _____ Fraco
Roteiro: 7ª fase	Excelente _____ Fraco
Roteiro: 8ª fase	Excelente _____ Fraco
Desafios do jogo	Excelente _____ Fraco

### Anexo III



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica

Caro estudante,

Convidamos-lhe a participar, como voluntário (a), da pesquisa: **“O RPG no Ensino de Química: Uma Atividade Lúdica aplicada ao Conhecimento de Tabela Periódica”**. Esta investigação fará parte da composição da dissertação de mestrado da discente Andréia Christina Ignácio, aluna de mestrado do programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, sob a orientação da professora Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein. Ao concordar em participar da pesquisa solicitamos que responda aos questionários (anexos). Ressaltamos que os dados obtidos serão utilizados somente para fins acadêmicos, guardando o sigilo e a privacidade de suas respostas.

Grata pela sua participação,  
Andréia Christina Ignácio (Mestranda).

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Eu, \_\_\_\_\_,  
abaixo qualificado, declaro-me esclarecido sobre a participação como voluntário na pesquisa  
**O RPG no Ensino de Química: Uma Atividade Lúdica aplicada ao Conhecimento de  
Tabela Periódica.** Sendo assim, autorizo os pesquisadores a utilização das minhas  
respostas unicamente para fins acadêmicos.

Nome: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_

Curitiba-PR \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

### CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO

1. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino
2. Data de nascimento: ___/___/_____
3. Escolaridade: ( ) Cursando o Ensino Fundamental Série: _____ ( ) Cursando o Ensino Médio Série: _____ ( ) Ensino Médio Completo Ano de conclusão: _____
4. Escola: ( ) Municipal ( ) Estadual ( ) Federal ( ) Particular
5. Você possui quantos computadores ou similares em casa? ( ) Nenhum ( ) 1 (um) ( ) 2 (dois) ( ) 3 (três) Se mais, quantos? _____
6. Quanto tempo livre você tem durante o seu dia: ( ) Menos de 1 hora por dia. ( ) De 1 a 3 horas por dia. ( ) De 3 a 5 horas por dia. ( ) De 5 a 10 horas por dia. ( ) Mais de 10 horas por dia.
7. Você gosta de jogos eletrônicos? ( ) Sim ( ) Não
8. Quanto tempo você costuma utilizar para jogos eletrônicos? ( ) Nenhum. ( ) Menos de 1 hora por dia. ( ) De 1 a 3 horas por dia. ( ) De 3 a 5 horas por dia. ( ) De 5 a 10 horas por dia. ( ) Mais de 10 horas por dia.
9. Se pudesse, quanto tempo você utilizaria para jogos eletrônicos? ( ) Menos de 1 hora por dia. ( ) De 1 a 3 horas por dia. ( ) De 3 a 5 horas por dia. ( ) De 5 a 10 horas por dia. ( ) Mais de 10 horas por dia.

**Escala de Likert: Jogos no Ensino de Química – OBJETIVO: ANALISAR A EMPATIA DOS PARTICIPANTES QUANTO A INSERÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE TABELA PERIÓDICA.**

<b>Afirmações</b>	<b>CT</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>
1. Os jogos educativos são muito eficientes no processo ensino aprendizagem.					
2. Tabela Periódica é um assunto de difícil compreensão, por ser muito abstrato.					
3. Os jogos eletrônicos podem ser desenvolvidos para auxiliar o aprendizado de conteúdos estudados.					
4. Os alunos adoram jogos educativos porque ajudam a assimilar o conteúdo estudado.					
5. O jogo estimula o aluno à pesquisa e aprofundamento do que aprendeu por ser desafiante.					
6. Não conseguir ultrapassar um obstáculo no jogo pode levar o aluno a uma frustração prejudicial ao seu aprendizado.					
7. Os jogos educativos atrapalham o ensino porque deixam a turma agitada.					
8. Um jogo eletrônico sobre Tabela Periódica tira a história do papel e faz com que você a vivencie.					
9. O jogo só permite que o aluno obtenha conhecimentos superficiais.					
10. O aluno não aprende com jogos porque se prende à diversão e não ao conteúdo abordado pela brincadeira.					
11. Por ser um assunto simples, Tabela Periódica, pode ser um assunto trabalhado por meio de um jogo.					

**Legenda**

**CT= Concordo Totalmente I= Indeciso**

**DT=Discordo Totalmente**

**C= Concordo**

**D= Discordo**

### Escala de diferencial semântico: RPG da Tabela Periódica

Responda ao questionário segundo o modelo abaixo, marcando a posição que melhor reflete sua opinião. O traço mais central deve ser marcado quando estiver indeciso sobre o assunto, ao passo que os demais representam seu grau de concordância com a expressão mais próxima. Assim no exemplo abaixo a pessoa é contra a legalização do aborto. Caso ela fosse totalmente contra, em qualquer situação, ela marcaria o primeiro traço. Se ela acreditasse que em alguns momentos é necessário ser contra ela marcaria o terceiro. Do mesmo modo se ela fosse totalmente a favor da legalização do aborto marcaria o sétimo (último traço), simplesmente a favor, mas não em qualquer situação marcaria o sexto traço e se acreditasse que em alguns momentos é necessário ser a favor marcaria o quinto traço.

O que você pensa sobre a legalização do aborto?

Contra \_ √ \_ \_ \_ \_ \_ Favorável

Por favor, indique o que VOCÊ pensa sobre:	
1. O que você achou do Jogo aplicado ao ensino da Tabela Periódica?	Muito Bom _ _ _ _ _ Muito Ruim
2. Você se sentiu motivado a estudar o conteúdo sobre Tabela Periódica?	Muito Motivado _ _ _ _ _ Desmotivado
3. Você acha que o jogo facilitou o seu aprendizado sobre Tabela Periódica?	Facilitou muito _ _ _ _ _ Dificultou
4. Você jogaria este jogo novamente?	Sempre _ _ _ _ _ Nunca
5. Para quantos dos seus amigos você indicaria este jogo?	Para todos _ _ _ _ _ Para Nenhum

Anexo IV



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica

Caro estudante,

Convidamos-lhe a participar, como voluntário (a), da pesquisa: **“O RPG no Ensino de Química: Uma Atividade Lúdica aplicada ao Conhecimento de Tabela Periódica”**. Esta investigação fará parte da composição da dissertação de mestrado da discente Andréia Christina Ignácio, aluna de mestrado do programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, sob a orientação da professora Dra. Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein. Ao concordar em participar da pesquisa solicitamos que responda aos questionários (anexos). Ressaltamos que os dados obtidos serão utilizados somente para fins acadêmicos, guardando o sigilo e a privacidade de suas respostas.

Grata pela sua participação,  
Andréia Christina Ignácio (Mestranda).

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Eu, \_\_\_\_\_,  
abaixo qualificado, declaro-me esclarecido sobre a participação como voluntário na pesquisa  
**O RPG no Ensino de Química: Uma Atividade Lúdica aplicada ao Conhecimento de  
Tabela Periódica.** Sendo assim, autorizo os pesquisadores a utilização das minhas  
respostas unicamente para fins acadêmicos.

Nome: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

Tel: \_\_\_\_\_

Curitiba-PR \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura

### CARACTERIZAÇÃO DO GRUPO

1. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino
2. Data de nascimento: ___/___/_____
3. Leciona há quanto tempo: ( ) não leciono ( ) entre 3 e 5 anos ( ) há menos de 1 ano ( ) entre 5 e 10 anos ( ) entre 1 e 3 anos ( ) mais de 10 anos
4. Escola que já lecionou: ( ) Municipal ( ) Estadual ( ) Federal ( ) Particular
5. Você utiliza a tecnologia na programação de suas aulas? ( ) Sim ( ) Não
6. Você utiliza atividades lúdicas na programação de suas aulas? ( ) Sim ( ) Não
7. Você já trabalhou o conteúdo de Tabela Periódica com seus alunos? ( ) Sim ( ) Não
8. Quanto tempo livre você tem durante o seu dia: ( ) Menos de 1 hora por dia. ( ) De 1 a 3 horas por dia. ( ) De 3 a 5 horas por dia. ( ) De 5 a 10 horas por dia. ( ) Mais de 10 horas por dia.
9. Você gosta de jogos eletrônicos? ( ) Sim ( ) Não

**Escala de Likert: Jogos no Ensino de Química – OBJETIVO: ANALISAR A EMPATIA DOS PARTICIPANTES QUANTO A INSERÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE TABELA PERIÓDICA.**

<b>Afirmações</b>	<b>CT</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>D</b>	<b>DT</b>
1. Os jogos educativos são muito eficientes no processo ensino aprendizagem.					
2. Tabela Periódica é um assunto de difícil compreensão, por ser muito abstrato.					
3. Os jogos eletrônicos podem ser desenvolvidos para auxiliar o aprendizado de conteúdos estudados.					
4. Os alunos adoram jogos educativos porque ajudam a assimilar o conteúdo estudado.					
5. O jogo estimula o aluno à pesquisa e aprofundamento do que aprendeu por ser desafiante.					
6. Não conseguir ultrapassar um obstáculo no jogo pode levar o aluno a uma frustração prejudicial ao seu aprendizado.					
7. Os jogos educativos atrapalham o ensino porque deixam a turma agitada.					
8. Um jogo eletrônico sobre Tabela Periódica tira a história do papel e faz com que você a vivencie.					
9. O jogo só permite que o aluno obtenha conhecimentos superficiais.					
10. O aluno não aprende com jogos porque se prende à diversão e não ao conteúdo abordado pela brincadeira.					
11. Por ser um assunto simples, Tabela Periódica, pode ser um assunto trabalhado por meio de um jogo.					

**Legenda**

**CT= Concordo Totalmente I= Indeciso**

**DT=Discordo Totalmente**

**C= Concordo**

**D= Discordo**

### Escala de diferencial semântico: RPG da Tabela Periódica

Responda ao questionário segundo o modelo abaixo, marcando a posição que melhor reflete sua opinião. O traço mais central deve ser marcado quando estiver indeciso sobre o assunto, ao passo que os demais representam seu grau de concordância com a expressão mais próxima. Assim no exemplo abaixo a pessoa é contra a legalização do aborto. Caso ela fosse totalmente contra, em qualquer situação, ela marcaria o primeiro traço. Se ela acreditasse que em alguns momentos é necessário ser contra ela marcaria o terceiro. Do mesmo modo se ela fosse totalmente a favor da legalização do aborto marcaria o sétimo (último traço), simplesmente a favor, mas não em qualquer situação marcaria o sexto traço e se acreditasse que em alguns momentos é necessário ser a favor marcaria o quinto traço.

O que você pensa sobre a legalização do aborto?

Contra   √   \_\_\_\_\_ Favorável

Por favor, indique o que VOCÊ pensa sobre:	
1. O que você achou do Jogo aplicado ao ensino da Tabela Periódica?	Muito Bom _____ Muito Ruim
2. O Jogo desperta o interesse de sua utilização?	Com certeza _____ Nunca
3. Você acha que o jogo facilita o aprendizado sobre Tabela Periódica?	Facilita muito _____ Dificulta
4. O jogo está em consonância com conhecimentos científicos atuais, veiculando informações corretas e atualizadas?	Sempre _____ Nunca
5. Analisando o questionário abaixo, você acha que o aluno seria capaz de respondê-lo após uma ou duas aulas jogando?	Sim _____ Não

6. Faça seu comentário, crítica e/ou sugestão sobre o jogo:

---



---



---

#### Questionário:

1. Nas primeiras fases do jogo você é instigado a resolver alguns problemas de química, tais como relacionar o nome e o símbolo do elemento, determinar através de sua distribuição eletrônica qual a camada de valência do elemento e também fazer a distribuição eletrônica, com auxílio do diagrama de Linnus Pauling. Utilizando o diagrama de Linnus Pauling e a Tabela Periódica como material de consulta, enfrente os desafios do jogo e responda sobre os elementos abaixo, siga o exemplo:

Exemplo:

Oxigênio (Z=8):

- símbolo do elemento:   O  

- configuração eletrônica:   1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup>  

- a qual família da tabela periódica pertence?   Grupo 16 ou Família dos Calcogênios  

- qual sua camada de valência?   Camada 2 ou L

a) Sódio (Z=11):

- símbolo do elemento: \_\_\_\_\_

- configuração eletrônica: \_\_\_\_\_

- a qual família da tabela periódica pertence? \_\_\_\_\_

- qual sua camada de valência? \_\_\_\_\_

b) Cálcio (Z=20):

- símbolo do elemento: \_\_\_\_\_

- configuração eletrônica: \_\_\_\_\_

- a qual família da tabela periódica pertence? \_\_\_\_\_

- qual sua camada de valência? \_\_\_\_\_

c) Alumínio (Z=13):

- símbolo do elemento: \_\_\_\_\_

- configuração eletrônica: \_\_\_\_\_

- a qual família da tabela periódica pertence? \_\_\_\_\_

- qual sua camada de valência? \_\_\_\_\_

2. Nas fases finais do jogo você é desafiado a conhecer as características de alguns elementos, utilize o que você aprendeu no jogo e relacione as colunas.

- |               |  |
|---------------|--|
| A. Cálcio     | ( ) Sofre sublimação em condições ambientes.   |
| B. Nitrogênio | ( ) Elemento que dá sustentação aos ossos.   |
| C. Oxigênio   | ( ) Na forma diatômica é o gás em maior abundância na atmosfera.                                   |
| D. Iodo       | ( ) Elemento essencial à vida, pertence a família dos calcogênios                                  |
| E. Hélio      | ( ) Encontrado em abundância na superfície solar, utilizado para inflar balões em festas infantis. |

3. Um dos desafios para passar de fase no jogo era colocar os elementos em ordem decrescente de raio atômico. Coloque a família dos Gases Nobres em ordem decrescente de raio atômico, ou seja, do menor para o maior.

Menor: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Maior: \_\_\_\_\_

Justifique a ordem escolhida, explicando porque o raio atômico aumenta dessa forma na família:

## **Anexo V**

O jogo está disponível em: < <http://www.sendspace.com/file/mo83es>>