

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE ARTES E LETRAS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E
DA COMUNICAÇÃO APLICADAS À EDUCAÇÃO

Mauro Janner Martins

**AVALIAÇÃO DO JOGO *SIMCITY* NO ENSINO DE QUÍMICA COM
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM SÃO VICENTE DO SUL**

Restinga Seca, RS
2017

Mauro Janner Martins

AVALIAÇÃO DO JOGO *SIMCITY* NO ENSINO DE QUÍMICA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM SÃO VICENTE DO SUL

Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação (EAD), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação**.

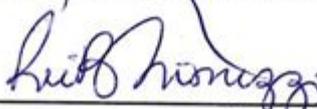
Aprovado em 23 de junho de 2017:



Roseclea Duarte Medina, Doutor, (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Gilse Morgental Falkembach, Doutor, (UFSM)



Reinilda de Fatima Berguenmayer Minuzzi, Doutor, (UFSM)

Restinga Seca, RS
2017

AVALIAÇÃO DO JOGO *SIMCITY* NO ENSINO DE QUÍMICA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM SÃO VICENTE DO SUL

EVALUATION OF THE *SIMCITY* GAME IN CHEMISTRY TEACHING WITH HIGH SCHOOL STUDENTS' IN SÃO VICENTE DO SUL

Mauro Janner Martins¹, Roseclea Duarte Medina²

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo acerca da percepção dos estudantes em relação à motivação, experiência de interação e impacto na aprendizagem do uso do jogo *SimCity* no ensino de Química. A atividade foi desenvolvida com estudantes do 3º ano do Ensino Médio Integrado em Agropecuária do Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul. Quanto a metodologia, foi utilizado o método de avaliação desenvolvido por Savi (2010) baseado no modelo de avaliação de treinamentos de Kirkpatrick (1994), nas estratégias motivacionais do modelo ARCS (KELLER, 2009), na área de experiência do usuário (TAKATALO, 2010) e na taxonomia de objetivos educacionais de Bloom (1956). Os resultados obtidos foram satisfatórios de modo geral com destaque para alguns itens relacionados à motivação, como Atenção e Confiança. Também os itens Desafio e Divertimento que compõe a experiência do usuário, destacaram-se positivamente. Quanto à percepção de estar construindo conhecimentos em Química, apenas a metade dos alunos entenderam desta forma, porém, nos textos elaborados pelos estudantes ao final da atividade fica evidente a aplicação dos conhecimentos nas estratégias do jogo. Desta maneira a utilização do jogo foi considerada eficaz na construção de conhecimentos em Química, bem como o método de avaliação utilizado proporcionou a eficiência necessária para a realidade do professor.

Palavras-chave: Jogos digitais. Ensino de Química. *SimCity*. Tecnologias de Informação e Comunicação.

ABSTRACT

This paper presents a study about students' perception regarding motivation, interaction experience and impact on learning when using the *SimCity* game in Chemistry teaching. The activity was developed with students from the 3rd grade of High School Integrated to Agriculture course of Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul. As methodology, it was employed the evaluation method developed by Savi (2010) based on the Kirkpatrick (1994) training evaluation model, the ARCS motivational strategies model (KELLER, 2009), the user experience area (TAKATALO, 2010) and the Bloom's (1956) educational objectives taxonomy. In general the results were satisfactory, highlighting some motivation items, such as attention and trust. Also, the challenge and fun items that compose the user experience, have highlighted positively. About the perception of building chemistry knowledge, only a half part of the students understood on this way, however, in the texts written by the students at the end of the activity it is clear the application of knowledge in the game strategies. In this way, the use of the game was considered effective in the construction of chemistry knowledge, as well as the evaluation method used provided the necessary efficiency for teacher's reality.

Keywords: Digital games. Chemistry teaching. *SimCity*. Information and Communication Technologies.

1 INTRODUÇÃO

Vivenciamos um contexto de evolução quase que exponencial das Novas Tecnologias, com o surgimento de diversas redes sociais que influenciam o modo como

¹ Licenciado em Química, Mestre em Química, Acadêmico da Especialização em TIC's– (UFSM);

² Doutora em Informática na Educação, Docente – (UFSM);

interagimos com as outras pessoas e o mundo. Observando o que diz Kenski (2004, p.92) “um novo tempo, um novo espaço e outras maneiras de pensar e fazer educação são exigidos na sociedade da informação”.

Desta maneira, faz-se necessário superar o abismo existente entre o ensino do século XIX ainda praticado nas escolas e a realidade do estudante do século XXI, considerados “nativos digitais”. As novas tecnologias podem contribuir para as metodologias utilizadas na prática educacional, em especial os jogos digitais, que segundo Moita (2011, p.140) “permitem que as metodologias sejam reelaboradas e reconstruídas, para propiciar maior interação entre alunos e professores, no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, rompendo, assim, a limitação das relações professor-aluno e teoria e prática”.

No mesmo sentido, entender como avaliar determinado jogo para fins didáticos possui grande importância, visto que este além de tornar alguma atividade mais interessante também deve cumprir com finalidades de ensino e aprendizagem. Neste sentido busca-se responder a alguns questionamentos, tais como: os jogos podem contribuir para construção de conhecimentos em Química? Estes tornam o Ensino de Química mais interessante e eficaz? Como realizar atividades que contemplem o uso de jogos em sala de aula?

Assim, o objetivo deste trabalho é obter a percepção dos estudantes em relação à motivação, experiência de interação e impacto na aprendizagem no uso do jogo *SimCity*. Como objetivos específicos: utilizar o jogo em atividades de ensino e aprendizagem com alunos do 3º ano do Ensino Médio Integrado; avaliá-lo como instrumento de Ensino na disciplina de Química.

O presente artigo está apresentado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma revisão bibliográfica acerca do uso de jogos na educação bem como a avaliação dos jogos digitais no processo de ensino aprendizagem; a seção 3 aborda a metodologia utilizada na pesquisa; já na seção 4 são descritos os resultados da atividade realizada com a utilização do jogo *SimCity*, e na quinta seção são feitas as considerações finais.

2 JOGOS DIGITAIS E AVALIAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Nesta seção é abordado o tema jogos digitais na educação, logo após é apresentado o jogo *SimCity* e finalmente o método utilizado em sua avaliação como instrumento pedagógico.

2.1 JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

A utilização de jogos digitais pode contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem deixe de ser burocrático e realizado de maneira passiva para uma forma mais divertida e que o estudante seja protagonista de seu desenvolvimento. Quando bem planejada a utilização do jogo permite que o estudante construa seu conhecimento levando em consideração suas particularidades, tendo que julgar situações levando em consideração muitas variáveis até a tomada de decisão como relata Moratori (2003, p.9):

O jogo pode ser considerado como um importante meio educacional, pois propicia um desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora, além de contribuir para a construção da autonomia, criticidade, criatividade, responsabilidade e cooperação das crianças e adolescentes.

Autores como Prensky (2012) acreditam que as gerações futuras tenderão para uma educação baseada em características naturais de aprendizagem, como as contidas em jogos digitais. Pois os jogos escolhidos tendem a ser divertidos, estão intimamente vinculados à cultura de gerações mais jovens e são extremamente versáteis podendo ser utilizados para o desenvolvimento de diferentes disciplinas, habilidades e informações.

Especificamente no ensino de Química,

[...] a inserção dos recursos tecnológicos, no ambiente escolar, através da utilização do jogo digital, enquanto recurso didático para o ensino de química, dá condições para que o professor trabalhe com os alunos vários fatores, como o prazer de aprender brincando; diagnosticar criticamente a realidade; o conteúdo cognitivo e simbólico; a capacidade de memória; a coordenação visual e motora; a criatividade etc. (MOITA, 2011, p.142).

Desta maneira, para que a atividade com jogos digitais tenha sucesso na construção de conhecimentos em Química é imprescindível que o professor escolha o jogo adequado para atender suas próprias expectativas e principalmente do estudante, pois não adianta utilizar um jogo que seja monótono e pouco atrativo, que este será tão ineficaz como as práticas tradicionais.

No mesmo sentido, o docente deve adotar uma metodologia que possibilite a inserção de tecnologias e também que relacione os conhecimentos de Química com o cotidiano do estudante. Pois, conforme descreve Moita (2011, p.135)

A adoção dos recursos tecnológicos na prática educativa da disciplina de química requer um planejamento, cuja metodologia esteja centrada na realidade da vida e no social. Destarte, a metodologia empregada pelo professor terá por meta envolver o aluno no estudo da química, por meio da análise e da elucidação dos

fenômenos do mundo natural e virtual com as quais apreenderão os contornos das questões socioambientais. Nesse sentido, a educação cumprirá sua função social, uma vez que o ensino proposto não se limita à mera “transmissão” dos conteúdos e das abordagens tratados pela disciplina. A aprendizagem será desenvolvida através de uma postura metodológica que se insere na vida dos alunos e os liga ao contexto tecnológico.

Assim a utilização de um jogo, mesmo que este não tenha sido primordialmente desenvolvido para atividades educativas, pode ser utilizado com sucesso para tal prática, como o jogo *SimCity*, o qual foi utilizado para a atividade pedagógica descrito neste artigo. Portanto, a seguir apresentam-se algumas características acerca desse jogo.

2.1.1 O jogo *SimCity*

O Jogo *SimCity BuildIt*³ é a versão para dispositivos móveis do clássico jogo de mesmo nome utilizado em computadores desde 1989, criado pela empresa Maxis e distribuído pela Electronic Arts, tratando-se de um jogo gratuito de simulação, que tem por objetivo principal criar, construir e gerenciar uma cidade.

Em sua tela principal, é possível acompanhar o desenvolvimento da cidade observando uma série de dados como popularidade, nível da cidade, número de habitantes e recursos financeiros disponíveis. Também nesta tela encontram-se os menus para construção das mais diversas instalações como casas, indústrias e estruturas de serviços públicos diversos, conforme observado na Figura 1.

Figura 1 – Tela captura do jogo *SimCity*



Fonte: Jogo *SimCity*.

³ O jogo está disponível no endereço eletrônico: <http://www.simcity.com/>

Um dos pontos com grande potencial para uso pedagógico é que cada decisão tomada pelo jogador tem uma influência sobre a cidade, que pode ser acompanhada em seus dados de administração, bem como na reação dos moradores, como apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Reação dos personagens do jogo



Fonte: Jogo *SimCity*.

Esta característica foi explorada no desenvolvimento da atividade, para verificar se os estudantes percebiam a relação dos temas estudados na disciplina de Química com suas escolhas durante o jogo, e está descrita nos resultados deste artigo.

Os conteúdos de Química, previamente trabalhados com os alunos, abordaram os temas de fontes de energia convencionais, uso de petróleo e derivados, fonte de energia alternativas, ciclo do átomo de carbono, problemas ambientais e gases poluentes como CO₂ (Dióxido de Carbono), NyOx (Óxidos de Nitrogênio) e SOx (Óxidos de Enxofre). Esses conhecimentos são necessários para que o aluno consiga um bom desempenho no jogo, pois ao planejar a sua cidade ele precisa decidir quais fontes de energia serão utilizadas, local mais adequado para instalar indústrias, obter matéria-prima para gerar produtos como plástico (derivados de petróleo), construir parques com áreas verdes, realizar tratamento de água e esgoto, recolhimento de lixo, dentre outros.

2.2 AVALIAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS

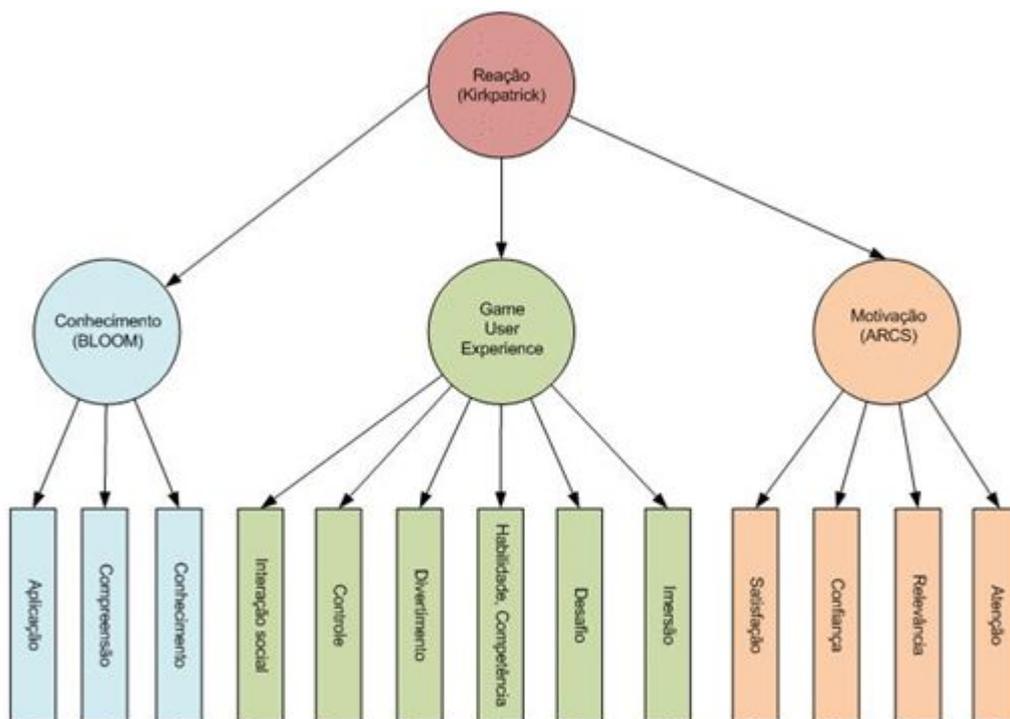
Realizar uma boa avaliação do jogo escolhido torna-se um momento ímpar no desenvolvimento da atividade, exigindo do professor um bom momento de planejamento e

pesquisa. Além disso, utilizar um modelo que proporcione rapidez com que a avaliação possa ser realizada torna-se característica imprescindível para escolha do modelo a ser utilizado, considerando a realidade do professor brasileiro.

Neste sentido, para avaliação do jogo pesquisado foi utilizado o modelo desenvolvido por Savi (2010) que em seu trabalho propõe um modelo para a avaliação de jogos educacionais baseados no modelo de avaliação de programas de treinamento de Kirkpatrick (1994), que foca na reação dos alunos ao utilizarem um jogo educacional observando sua satisfação em jogar; nas estratégias motivacionais do modelo ARCS de Keller (2009), que busca avaliar a atenção, relevância, confiança e satisfação do usuário ao utilizar o jogo; e também, na área de experiência do usuário de Takatalo (2010), que observa a imersão, a interação social, o nível de desafio, a diversão, o controle e a competência. E por fim, utiliza parte da taxonomia de objetivos educacionais de Bloom (1956) que leva em consideração o conhecimento, a compreensão e a aplicação dos assuntos apresentados no jogo em questão, conforme a Figura 3.

Este modelo busca avaliar se o jogo: a) motiva os estudantes a utilizarem o recurso como material de aprendizagem, b) proporciona uma boa experiência nos usuários, c) se gera uma percepção de utilidade educacional entre seus usuários.

Figura 3 – Esquema do modelo de avaliação de jogos educacionais



Para abordar os itens apresentados o autor desenvolveu um questionário com 45 questões que buscam obter informações acerca da percepção dos estudantes após testarem o jogo. Este modelo de questionário utiliza uma escala *Likert* de 7 pontos que varia entre “discordo fortemente” a “concordo fortemente”.

2.3 TRABALHOS CORRELATOS

Lima e Rodrigues (2016) utilizaram uma versão baseada no método de Savi (2011) para avaliar o jogo *Lei de Mendel* utilizado para o desenvolvimento de conhecimentos na área de genética mendeliana. Assim como Lopes et al (2012) avaliaram o jogo *InspSoft* utilizado para ensino de Engenharia de Software que simula uma inspeção em uma empresa da área.

Em relação à utilização do jogo em questão, *Simcity*, muitos trabalhos são encontrados na área de ensino de Geografia como em Pina e Leal (2009) que o utilizaram como ferramenta para discussão sobre o uso e ocupação do solo. E um trabalho na área de ensino de Matemática realizado por Mendes (2006) que o utilizou como fomentador para o desenvolvimento de resolução de problemas e construção de conceitos matemáticos.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Quanto à abordagem esta pesquisa é classificada como qualitativa, e quanto à natureza, como pesquisa aplicada, pois seu interesse é prático e deseja-se que os resultados sejam utilizados na solução de problemas que ocorrem na realidade (MARCONI, 2006). Em relação aos objetivos trata-se de uma pesquisa exploratória, pois busca proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito (GIL, 2007). E finalmente, quanto aos procedimentos trata-se de uma pesquisa de campo que se caracteriza pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (FONSECA, 2002).

A pesquisa foi realizada nas dependências do campus São Vicente do Sul do Instituto Federal Farroupilha, com 23 alunos de uma turma de 3º ano do Ensino Médio Integrado em Agropecuária, com idades entre 16 e 18 anos. Estes estudantes possuíam

smartphones e grande familiaridade com o uso de jogos digitais, além de acesso à Internet disponibilizada pela instituição de ensino.

A atividade foi realizada em sala de aula durante 5 períodos de 50 minutos divididos em 2 dias. Inicialmente foi apresentado o jogo *SimCity* e solicitado que este fosse instalado, após este momento foi pedido aos estudantes que começassem a jogar durante a aula, sendo que era permitida a troca de informações com os demais colegas, como é ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Alunos jogando o jogo *SimCity*



Fonte: MARTINS, M. J., (2017)

Com a realização das práticas envolvendo o jogo digital os estudantes responderam ao questionário disponibilizado no grupo da turma na rede social *Facebook*, o qual foi construído na ferramenta “Formulários do Google”, utilizando uma escala *Likert* de 7 pontos que varia entre “discordo fortemente” a “concordo fortemente”.

O questionário fechado, composto por 45 questões afirmativas, buscou obter informações acerca da percepção dos alunos em relação ao uso do jogo como ferramenta de ensino de Química, avaliando principalmente no que diz respeito a motivação, experiência, interação e construção de conhecimentos.

Ao final os alunos elaboraram uma redação na qual deveriam escrever suas impressões sobre o jogo e a relação com os assuntos desenvolvidos na disciplina até o momento.

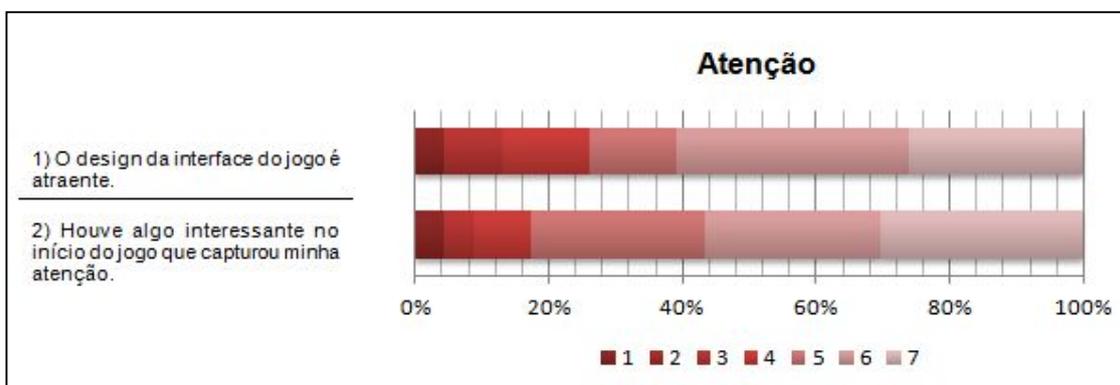
4 RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos por meio do questionário eletrônico construído com a ferramenta de formulários do Google. Os alunos levaram entre 10 e 15 minutos para responderem as 45 questões, e utilizaram o restante da aula

para elaborar a redação que visava averiguar sua compreensão sobre os assuntos discutidos nas aulas e a relação com o jogo.

Como primeiros resultados observa-se a percepção dos estudantes em relação a sua motivação de jogar e no quesito Atenção, conforme Gráfico 1, observou-se alta concordância em relação ao *design* da interface e ao interesse inicial pelo jogo, sendo que a soma das alternativas concordantes representaram 74% e 83% respectivamente, evidenciando algo que já era esperado por se tratar de um jogo consolidado no mercado e pelo perfil dos alunos que, em sua maioria costumam utilizar jogos digitais.

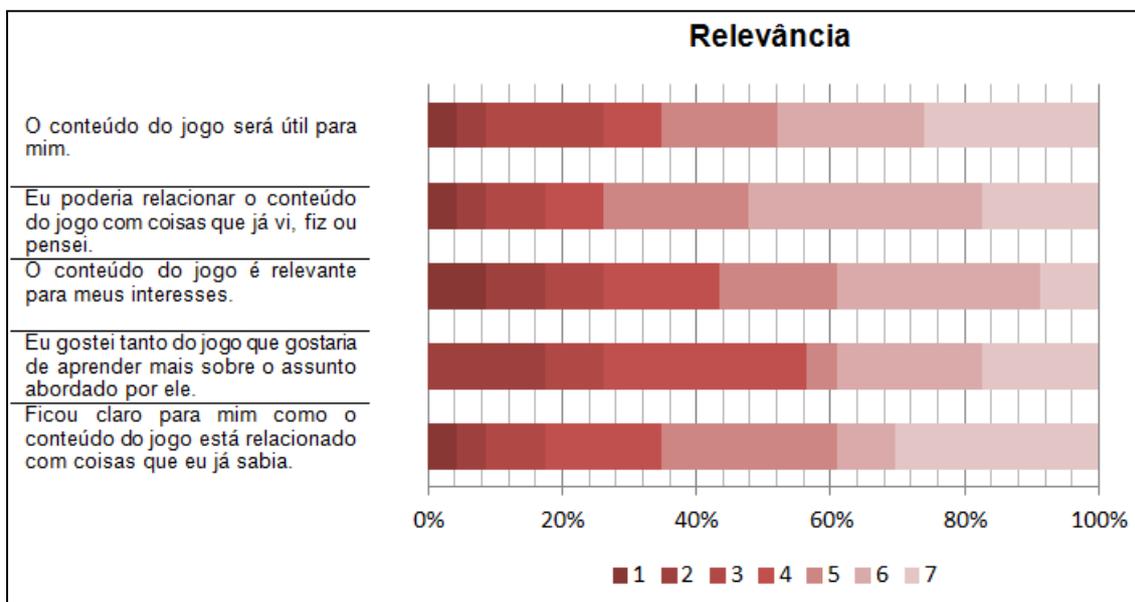
Gráfico 1 – Atenção



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

No quesito Relevância, observando o Gráfico 2, as respostas das alternativas concordantes somaram, respectivamente, os valores 65%, 74%, 57%, 43% e 65%, sendo interessante observar que, a quarta questão obteve um índice maior de neutralidade totalizando 30%. Fato que pode estar relacionado com o formato do jogo que não aborda um assunto específico vinculado diretamente à disciplina de Química.

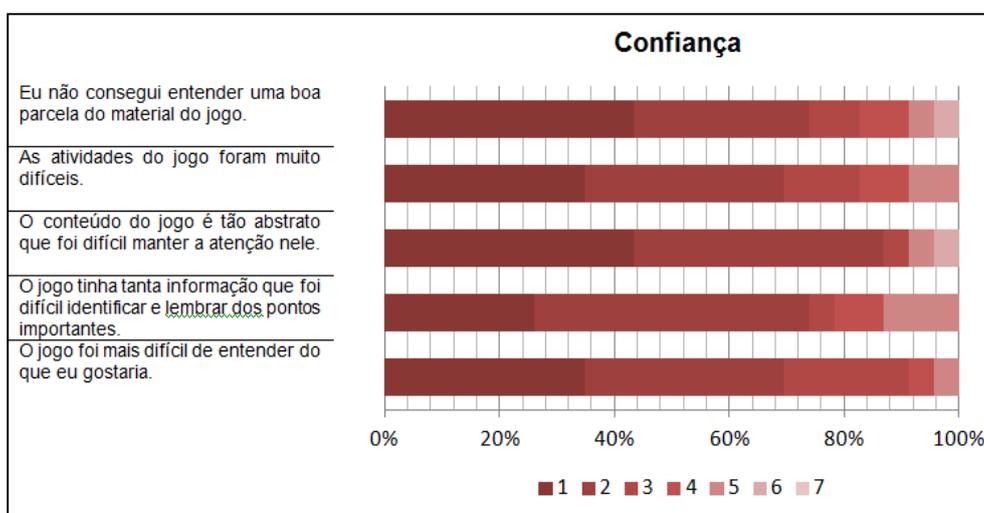
Gráfico 2 – Relevância



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Quanto ao quesito Confiança, Gráfico 3, a maioria dos estudantes demonstrou grande discordância em relação as afirmativas negativas, sendo obtidas, respectivamente, as porcentagens 83%, 83%, 91%, 78% e 91%, demonstrando a qualidade do jogo em relação à facilidade de jogá-lo.

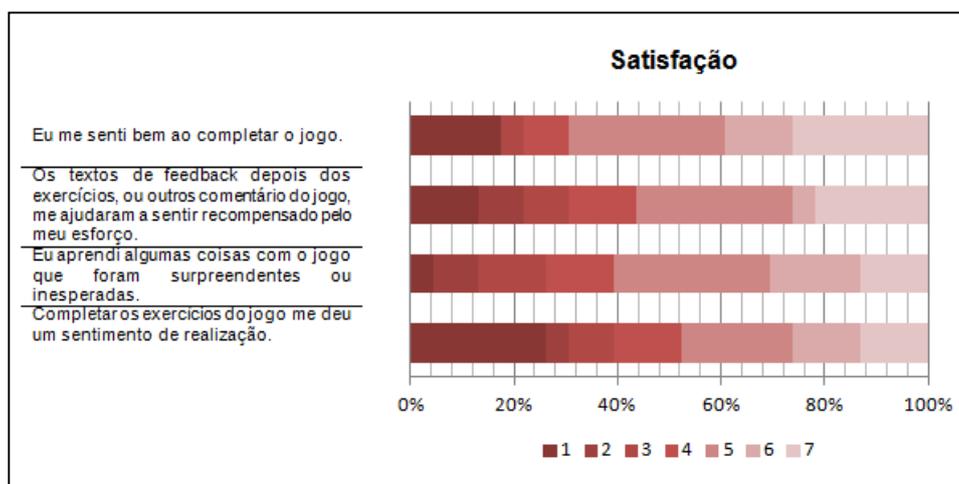
Gráfico 3 – Confiança



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Observando o quesito Satisfação, Gráfico 4, obteve-se as seguintes somas das porcentagens concordantes: 70%, 57%, 61% e 48%, respectivamente, sendo interessante observar a relativamente baixa concordância com o item que trata do sentimento de realização com o cumprimento das tarefas do jogo. Este fato pode ser explicado observando que as tarefas a serem realizadas dependem de tempo e resultados prévios para terem sequência, sendo necessário mais que os períodos de aula destinados à atividade.

Gráfico 4 – Satisfação



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

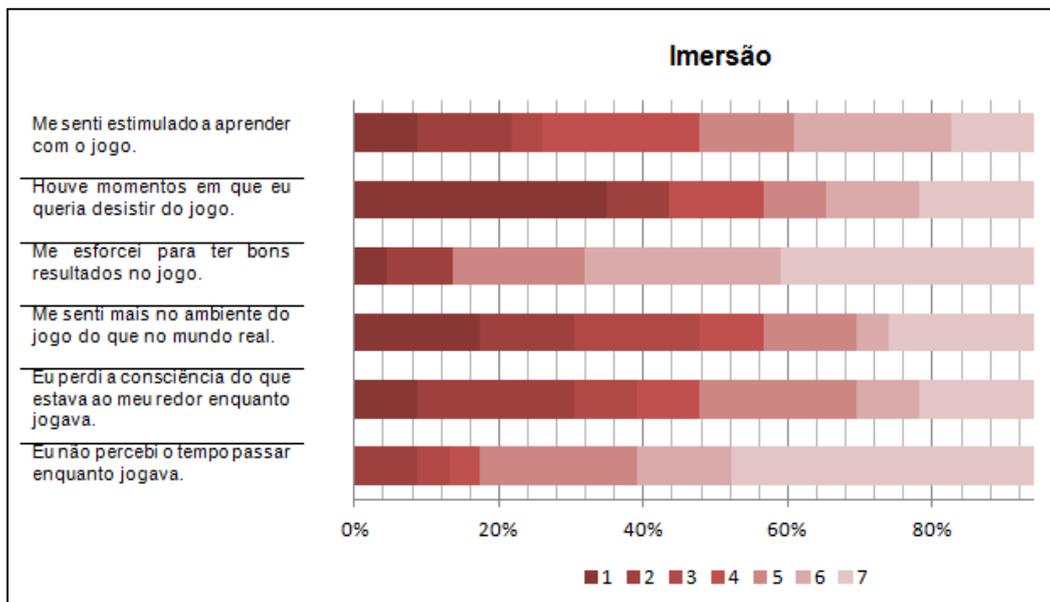
Quanto aos quesitos relacionados à experiência do usuário, de maneira geral, o jogo foi considerado divertido e desafiador pelos estudantes.

Considerando o item Imersão, Gráfico 5, foram obtidos, respectivamente, 52%, 43%, 83%, 43%, 52% e 83% de concordância com as afirmativas apresentadas. Sendo interessante observar que uma parte expressiva da turma, 43%, em alguns momentos pensaram em desistir do jogo, fato explicado pelos estudantes devido às exigências para manter bons índices de administração.

No mesmo sentido, houve uma concordância relativamente baixa em relação à afirmativa -“Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real.” Este pode ser explicado devido a forma que foi organizada a atividade sendo estimulada a troca de informações e experiências entre os alunos durante o jogo.

Em relação ao estímulo de aprender com jogo obteve-se uma concordância média em relação à afirmativa, 52%, fato que pode ser explicado por não se tratar de um jogo específico de Química, e dessa maneira não ser vinculado à aprendizagem.

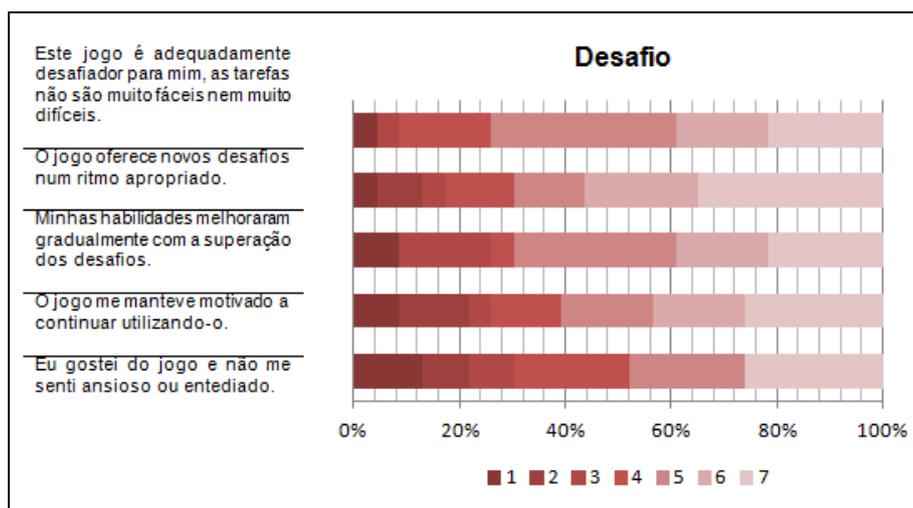
Gráfico 5 – Imersão



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Quanto ao item Desafio, Gráfico 6, obtiveram-se os valores 74%, 70%, 70%, 61%, 48%, demonstrando boa concordância com a maioria das afirmativas. Chama atenção a baixa concordância quanto a afirmativa – “Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado”, quando questionados sobre tal respostas os estudantes afirmaram que o jogo exigia certa paciência até que os produtos estivessem prontos deixando-os ansiosos.

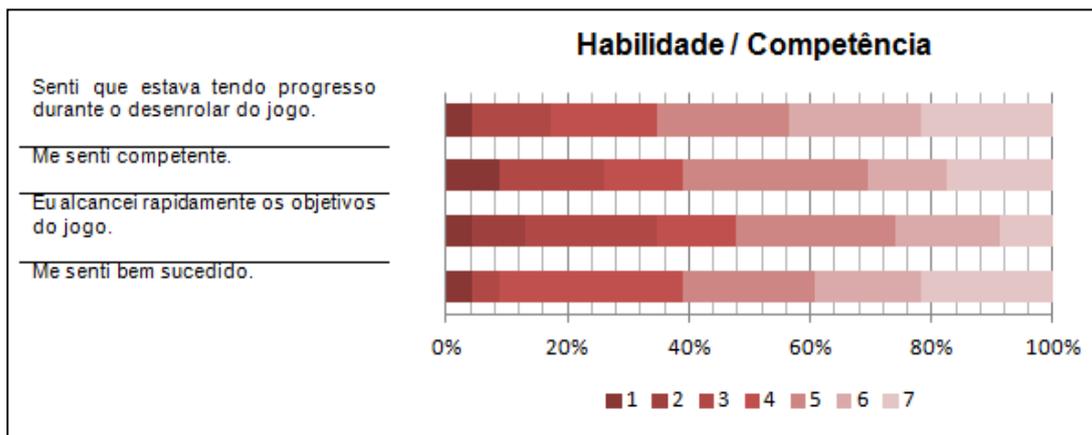
Gráfico 6 – Desafio



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

No Gráfico 7 é avaliado se os estudantes atingiram os objetivos do jogo por meio de suas habilidades sendo obtidos, respectivamente, os valores concordantes com as afirmativas de 65%, 61%, 52% e 61%. Nota-se que a afirmativa –“Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo” foi a menos concordante, esta percepção pode estar associada à quantidade de decisões que devem ser tomadas e que geram consequências como impopularidade do gestor com os cidadãos do jogo.

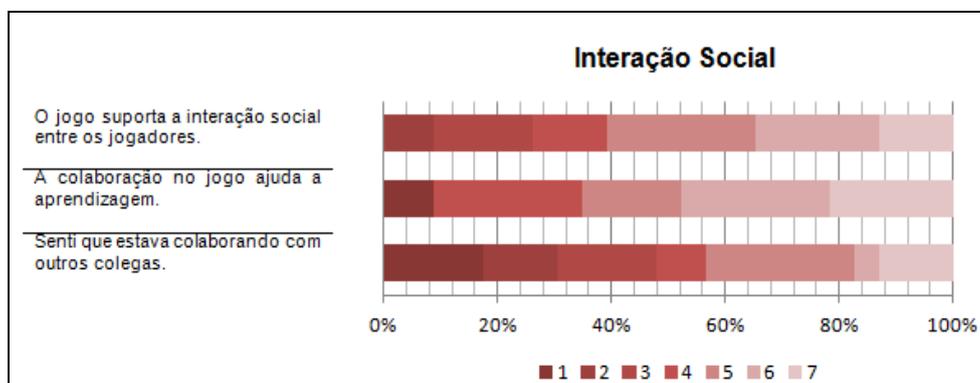
Gráfico 7 – Habilidade/ competência



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Em relação à Interação Social, Gráfico 8, obteve-se 61%, 65% e 43% de respostas concordantes. Nota-se que um grupo expressivo, 48%, de estudantes discorda em relação a afirmativa –“Senti que estava colaborando com outros colegas”, fato que deve ser considerado para o planejamento de atividades futuras com o jogo.

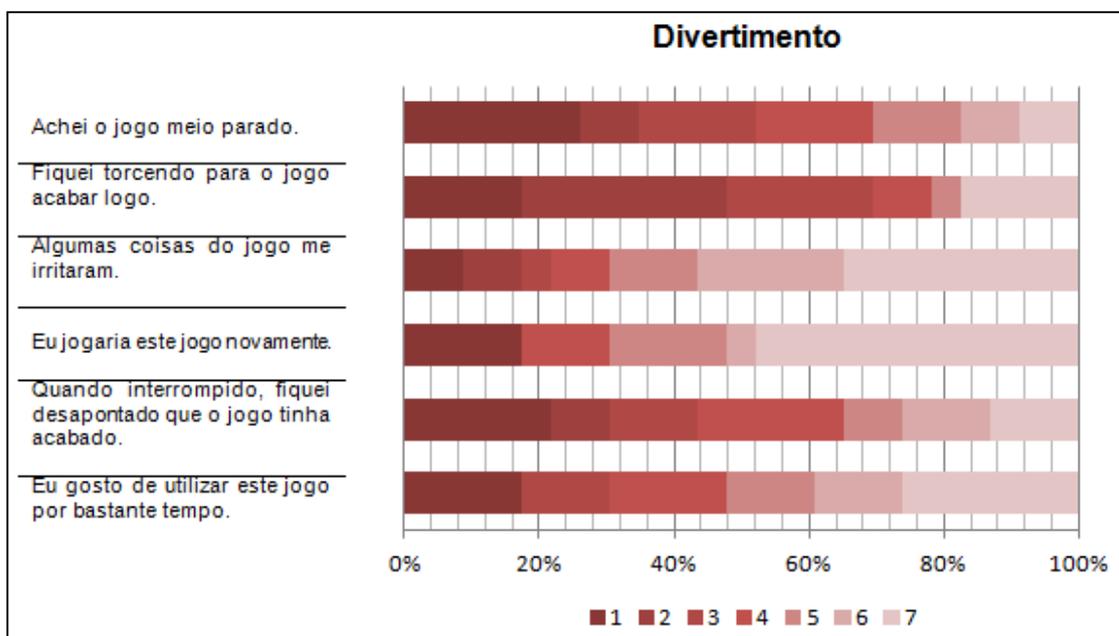
Gráfico 8 – Interação Social



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Quanto ao Divertimento provido pelo jogo, Gráfico 9, foram obtidos, respectivamente, os valores 30%, 22%, 70%, 70%, 35% e 52% de concordância com as afirmativas. Chama atenção a grande concordância com a afirmativa “Algumas coisas no jogo me irritam”, 70%, mas contraditoriamente quando perguntados se jogariam novamente, também 70 % dos estudantes afirmaram que sim. Este fato pode ser explicado por várias menções nos textos entregue pelos estudantes, em relação à reclamação constante dos “cidadãos” em relação à administração.

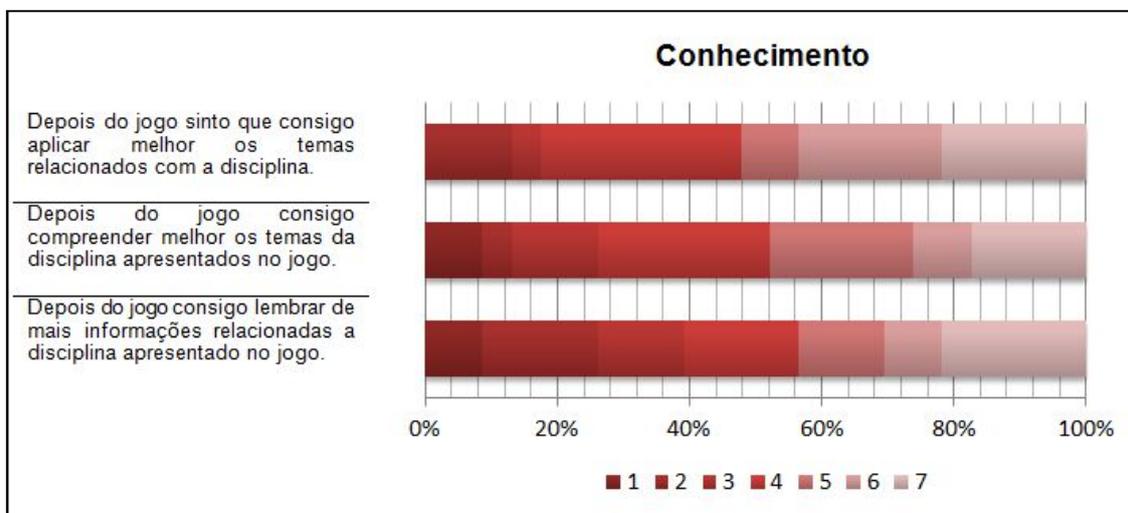
Gráfico 9 – Divertimento



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Por fim, quanto ao entendimento sobre o conhecimento desenvolvido foram obtidos os valores 52%, 48% e 43% de concordância com as afirmativas, como pode ser visto no Gráfico 10. É interessante observar que na primeira e segunda questão existem muitos estudantes que assumiram uma posição de neutralidade, 30% e 26%, em relação às afirmativas. Este fato pode estar relacionado ao pouco uso de jogos no dia-a-dia da escola, revelando certa descrença por parte dos estudantes quanto à construção de conhecimentos com atividades lúdicas.

Gráfico 10 – Conhecimento



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Buscando melhorar a avaliação realizada do jogo *SimCity* foi solicitado aos alunos que escrevessem uma redação com suas impressões sobre o mesmo, principalmente em sua relação com a disciplina de Química. Os seguintes trechos são representativos e foram recorrentes em 18 dos 23 textos elaborados, e estão apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1 - Trechos retirados dos textos elaborados pelos alunos

- "...pode-se relacionar principalmente com o que observamos hoje na sociedade, por exemplo, poluição gerada por carros e fábricas com o uso de derivados de petróleo."

- "...percebi que a população ficava mais feliz perto de parques e longe de indústrias, porque há muita liberação de gases poluentes, como gás carbônico, que pode ser absorvidos pelas árvores dos parques..."

- "...também temos a relação de como produzir energia, qual é mais rentável e qual é mais ecológica...podemos escolher a termoelétrica ou a eólica..."

- "...achei interessante na fabricação dos materiais que cada um tem um determinado tempo de fabricação e que um depende de uma matéria-prima como estudamos com o petróleo."

Fonte: redações elaboradas pelos alunos

Observa-se uma boa relação com os temas discutidos previamente como obtenção de matérias primas para uso na indústria, fontes de energias convencionais e alternativas; problemas ambientais e ciclo do carbono.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acerca da utilização do jogo *SimCity* como instrumento didático em Química e posterior avaliação, a percepção da maior parte dos estudantes foi positiva, destacando os itens atenção e confiança componentes do quesito motivação, assim como os itens desafio e divertimento que compõe o quesito experiência do usuário. É interessante observar que um considerável número de estudantes não entendeu que estava construindo conhecimentos em Química, no entanto, nos textos elaborados pelos estudantes ao final da atividade fica evidente a aplicação dos conhecimentos nas estratégias do jogo.

Quanto ao método de avaliação, este se mostrou adequado sendo de rápida aplicação e fácil interpretação. Também o instrumento de “formulários do Google” se apresenta como uma tecnologia que contribui muito para a organização das atividades didáticas e pedagógicas dos docentes, pois além de ser gratuita e de fácil manuseio propicia um rápido acesso e processamento dos dados.

E por fim, mas não menos importante, a experiência de conduzir uma atividade diferenciada usando um jogo digital foi enriquecedora para este professor e, incrementada com a segurança de avaliá-lo corretamente, contribuiu para tornar o ensino de Química mais atrativo e estimulante para os estudantes.

5 REFERÊNCIAS

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica** . Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa** . 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

KELLER, J. M. **Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach**. Springer, 2009.

KENSKI, V. M.. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2004. (Série Prática Pedagógica).

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 4ª ed. São Paulo: Atlas., 2006. 305 p.

LIMA, E. R. P. O.; MOITA, F. M. G. S. G. A tecnologia e o ensino de química: jogos digitais como interface metodológica. In SOUSA, R. P.; MOITA, F. M. G. S. G.; CARVALHO, A. B. G (Orgs.). **Tecnologias Digitais na Educação**. Campina Grande: Eduepb, 2011. P. 129-152.

LIMA, J.S.; RODRIGUES, A.N. Avaliação do Jogo Educativo Lei de Mendel. **ANAIS: Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016)**

MENDES, R.M., As potencialidades pedagógicas do jogo computacional Simcity 4. 2006. 492p. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade São Francisco.

MORATORI, P.B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** .2003. 33f. Trabalho conclusão disciplina (Mestrado de Informática aplicado a educação)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

LOPES, A.C.; MARQUES, A.B.; CONTE, T. Avaliação do Jogo InspSoft: Um Jogo para o Ensino de Inspeção de Software. Fórum de Educação em Engenharia de Software, Natal/RN, 2012.

PINA, J. H. A.; LEAL, P. C. B. Tecnologias computacionais e ensino de geografia: aplicação do Simcity como ferramenta para estudo e planejamento do uso e ocupação do solo em uma cidade. **Revista Caminhos De Geografia**, 2009. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15812/8935>. Acesso em 17 abr. 2017.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. Tradução Eric Yamagute; revisão técnica de Romero Tori e Denio Di Lascio. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

SAVI, R. et al. **Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais**, Novas Tecnologias na Educação, v. 8, n.3, dez. 2010.

TAKATALO, J.; HÄKKINEN, J.; KAISTINEN, J.; Nyman, G. **Presence, Involvement, and Flow in Digital Games**. In: **BERNHaupt, R. Evaluating User Experience in Games: Concepts and Methods**. Springer, 2010, p, 23-46.