

Criação do Jogo “Um Passeio na Indústria de Laticínios” visando promover a Educação Ambiental no Curso Técnico de Alimentos

**Jeovane Jefferson S. de Oliveira, Robson O. de Moraes, Uliana Karina L. de Medeiros e
Maria Elenir N. P. Ribeiro**

A Educação Ambiental é hoje um dos assuntos mais discutidos mundialmente, tendo registros relacionados a esse tema desde a década de 1960. Nesse contexto, o ensino de Química tem muito a oferecer, visto que essa ciência ajuda a compreender e modificar o meio no qual estamos inseridos. Criamos o jogo computacional intitulado “Um Passeio na Indústria de Laticínios”, utilizando o software livre RPG Maker, visando abordar temas ambientais e relacionados à Química com temas específicos da área de Alimentos. O jogo foi desenvolvido em uma turma do Curso Técnico Integrado de Alimentos do IFRN – Campus Currais Novos, seguido de sua avaliação pelos estudantes participantes. O software RPG Maker é ainda pouco utilizado para fins didáticos, mas demonstrou-se viável para abordagem interdisciplinar dos temas propostos. Observamos que o jogo elaborado pode ser utilizado em diferentes contextos, dependendo da estratégia didática do professor.

► Educação Ambiental, RPG Maker, Jogos Didáticos ◀

Recebido em 29/07/2015, aceito em 16/06/2016

142

Embora seja um tema dos mais discutidos no mundo hoje em dia, a preocupação com a Educação Ambiental não é recente. Sabe-se que desde a década de 1960 estudos sobre Educação Ambiental ganharam espaço no cenário global.

No Brasil, as questões relacionadas à Educação Ambiental estão disseminadas nos documentos legais que regem a Educação Básica, ou seja, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/1996), e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN/1999). É necessária, portanto, a busca por uma educação voltada para a cidadania, ou seja, centrada na formação de seres humanos pensantes, críticos, capazes de refletir a respeito de suas ações e, principalmente, visualizar os efeitos de seus atos, tanto na sociedade quanto no ambiente no qual estão inseridos.

A seção “Espaço aberto” visa abordar questões sobre Educação, de um modo geral, que sejam de interesse dos professores de Química.

Para que o aluno possa compreender o seu papel como cidadão podem ser utilizadas diversas ferramentas. No entanto, considerando o momento que estamos vivendo, no qual o uso de tecnologias digitais/computacionais está cada vez mais disseminado, utilizar-se dessa ferramenta pode ser um diferencial para facilitar esse entendimento por parte do aluno.

Para que o aluno possa compreender o seu papel como cidadão podem ser utilizadas diversas ferramentas. No entanto, considerando o momento que estamos vivendo, no qual o uso de tecnologias digitais/computacionais está cada vez mais disseminado, utilizar-se dessa ferramenta pode ser um diferencial para facilitar esse entendimento por parte do aluno.

um diferencial para facilitar esse entendimento por parte do aluno.

A variedade de softwares disponíveis contribui de maneira significativa para que a utilização do computador seja tão ampla. Existem softwares desenvolvidos para desempenhar as mais diversas funções, dentre elas a de facilitar o processo de ensino e aprendizagem. A estes é dado o nome de softwares educacionais.

Para Jucá (2006), o que confere ao software o caráter educacional é a sua aplicação no processo de ensino e aprendizagem e, neste sentido, um software pode ser considerado educacional quando adequadamente utilizado nessa relação. Dentro deste contexto, destaca-se o uso dos jogos, pois são bem aceitos pelos alunos. Contudo, Cunha (2012, p.92) ressalta que “[...] a utilização desse recurso

seja pensada e planejada dentro de uma proposta pedagógica mais consistente”.

É possível encontrar diversos jogos que podem ser utilizados no meio educacional (por exemplo, o RPG), bem como o uso do computador como recurso didático em muitas escolas e por muitos professores e alunos. Portanto, não é surpresa que a junção dessas duas ferramentas, os jogos e o computador, seja tão utilizada nos dias atuais.

O jogo RPG (*Role Playing Game*) é traduzido para o português como “Jogo de Interpretação” ou “Jogo de papéis”. Amaral e Bastos (2011) afirmam que RPG é um recurso didático motivador e promotor de interação entre os alunos. Existem o “RPG de mesa” e o “RPG digital”. No de mesa, os jogadores vivenciam presencialmente a narrativa de uma história que deve ser interpretada por eles, enquanto que no digital, esta mediação é realizada pelo computador. Nos chamados RPG digitais usa-se um programa computacional para criar o ambiente virtual onde o jogo irá se desenvolver. Acredita-se que utilizar a versão digital do RPG como recurso didático não traz prejuízo quanto as habilidades proporcionadas pelo RPG como: estímulo à cooperação; ao desenvolvimento da capacidade de tomar decisões; à criatividade e ao raciocínio (Diniz, 2006; Grando e Taroco, 2008).

Etapas do Desenvolvimento e Utilização do Jogo

O presente trabalho foi desenvolvido em quatro etapas (Figura 1). A primeira foi a revisão da literatura, na busca por informações relevantes para a pesquisa. Em um segundo momento, foi elaborado um jogo na plataforma livre RPG Maker Ace, o qual aborda a temática Educação Ambiental, tendo como base conceitos de Química e específicos da Área de Alimentos. Após a elaboração do jogo, este foi desenvolvido durante 2h/a com 27 alunos da turma do 4º Ano Matutino do Curso Técnico Integrado de Alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus* Currais Novos (IFRN/CN), constituindo, assim, a terceira etapa do trabalho. A quarta foi a avaliação do jogo como ferramenta didática para o ensino de temas ambientais e assuntos de Química. Utilizou-se um questionário nos moldes proposto por Savi *et al.* (2010) para obtenção dos dados e realização desta avaliação.

Os dados obtidos foram tratados de forma simples, onde as respostas foram contadas e organizadas em Planilhas do Excel 2013, obtendo-se uma distribuição por frequência simples, sendo esses dados posteriormente transformados em percentagem pelo próprio Excel 2013 e em seguida dispostos em gráficos, de modo a facilitar a visualização dos mesmos.

O procedimento descrito acima foi utilizado para todas as questões que foram apresentadas em forma de afirmação para os alunos, contudo, em determinado momento no questionário, foi pedido que os alunos atribuísem notas entre 1,0 e 5,0, onde 1,0 corresponde a pouco e 5,0 a muito, para os conhecimentos que eles tinham antes e depois do jogo. Esses dados receberam um tratamento diferente e para eles foi calculada a média aritmética dos valores informados

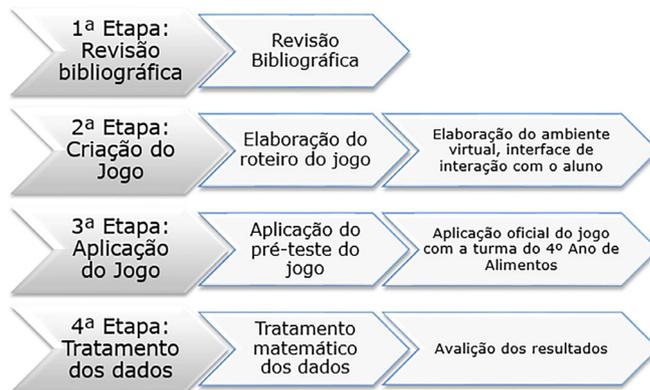


Figura 1: Metodologia utilizada no desenvolvimento do artigo. Fonte: Os autores, (2015).

pelos alunos. Depois de calculada a média, foram gerados gráficos. Os dois últimos gráficos, referentes à avaliação do conhecimento gerado pelo jogo, foram produzidos utilizando essa última metodologia.

O jogo: Um Passeio na Indústria de Laticínios

O jogo didático foi pensado para ser desenvolvido em laboratório de informática com 2h/a de duração. O título do jogo é “Um Passeio na Indústria de Laticínios” e apresenta a estória de um jovem (que será interpretado pelo Jogador), filho de um dono de uma pequena indústria de laticínios, o qual é surpreendido com a notícia que seu pai está doente e com isso é forçado a assumir a presidência da fábrica. Assim como o público alvo do jogo, o personagem principal também cursa o Técnico Integrado de Alimentos e é desafiado a utilizar seus conhecimentos para solucionar alguns problemas da fábrica.

Ao chegar à fábrica em seu primeiro dia de trabalho, ele percebe que seu pai não dava a menor importância para questões ambientais e se depara com alguns problemas relacionados à poluição do meio ambiente, além disso, percebe que a fábrica tem grande contribuição para esse fato. Esse problema já tem sido percebido pelos pescadores e agricultores locais, que pedem soluções para a poluição do rio causada pelos efluentes da fábrica que são descartados diretamente nele sem nenhum tratamento, e para a poluição do ar, causada pela queima de madeira utilizada na caldeira.

Inicia-se o jogo com o jovem (Jogador) buscando resolver estes problemas. Para ajudar a solucionar os problemas, o Jogador tem acesso a um acervo de livros disponíveis na biblioteca local, além de uma professora que o direciona em alguns momentos. Ao todo, existem no jogo um total de 08 mapas, dos quais 02 tentam apenas resgatar o espírito lúdico e servem para diversão dos discentes. Os demais mapas são partes primordiais do jogo e são eles: Sítio Pimenteira, Casa do dono da Fábrica, Fábrica, Sala da Caldeira, Biblioteca e Escola.

Jogando...

Ao iniciar o jogo, um “Menu Inicial” é exibido. Nele são dadas as opções: “Iniciar um Novo Jogo”, “Carregar um

jogo já salvo” ou “Sair”. Logo após, caso o Jogador escolha iniciar um novo jogo, antes que se apresente os cenários, o Jogador pode escolher um nome para o seu personagem. Vale salientar que o personagem representado pelo Jogador é sempre do sexo masculino.

Depois de escolhido o nome do personagem é exibido um diálogo entre ele e o seu pai, no qual inicia-se a contextualização do jogo e onde o Jogador recebe a notícia que irá assumir o comando da fábrica. Em seguida, o Jogador é direcionado para a fábrica e lá recebe a visita de um agricultor, que informa que a fábrica está poluindo o rio o bastante para afetar a vida de todos os moradores da vila de pescadores, pois os efluentes líquidos jogados diretamente no rio estão de alguma forma contribuindo para a morte dos peixes, prejudicando a produção de feijão e de soja, além de deixar as águas do rio com mau cheiro. Ele fala ainda da poluição do ar, pois a fábrica libera muita fumaça, causando dificuldade de respirar, além de formar uma névoa em todo o povoado. Depois disso, cobra soluções e sai da fábrica.

A liberdade do Jogador inicia-se de fato neste ponto, pois agora ele tem que buscar soluções para os problemas informados. Cabe ressaltar que, a partir desse ponto, não existe mais uma sequência que o Jogador deva ou vá obrigatoriamente seguir, prevalece a escolha do Jogador, que pode interagir com os personagens na ordem que lhe for mais conveniente. Dessa forma, os detalhes de como se desenvolvem os diálogos no decorrer do jogo variam, dependendo da ordem com que o Jogador interagir com os personagens e/ou das escolhas que forem feitas. No entanto, o conteúdo transmitido é sempre o mesmo. Dentro da fábrica os personagens que interagem com o Jogador são quatro: a secretária, Robson, Clízio e um rato. A secretária, ao interagir com o Jogador, apenas sugere que ele procure Robson para conhecer melhor a fábrica.

Robson, na primeira vez que o Jogador interage com ele, fala sobre os produtos de limpeza utilizados na fábrica e informa que estão usando uma quantidade alta, além de direcionar o Jogador sobre quem ele deve procurar para falar de cada um dos problemas. Robson ainda sugere que a solução dos problemas ocorra por meio da ajuda de um professor e na pesquisa dos livros disponíveis na biblioteca (existente no jogo), para que o Jogador volte e decida o que deve ser feito a respeito dos produtos de limpeza. Quando o Jogador retornar para falar com Robson e solucionar o problema, serão apresentados o diálogo e as opções exibidas na Figura 2.

Neste ponto, assim como em todos os outros problemas, o Jogador pode responder ou cancelar, sendo que a opção de cancelar só pode ser usada uma vez em cada problema. Ao escolher uma das opções, uma mensagem aparece informando se o problema foi solucionado, amenizado ou se ainda persiste. Caso o problema ainda persista, o Jogador pode tentar solucionar o problema outra vez. A mensagem informa ainda a quantidade de pontos que o Jogador marcou na resolução do problema.

Neste problema (Figura 2), as pontuações são: 100 pontos para quem escolher a opção “Usar HNO_3 e enxaguar com

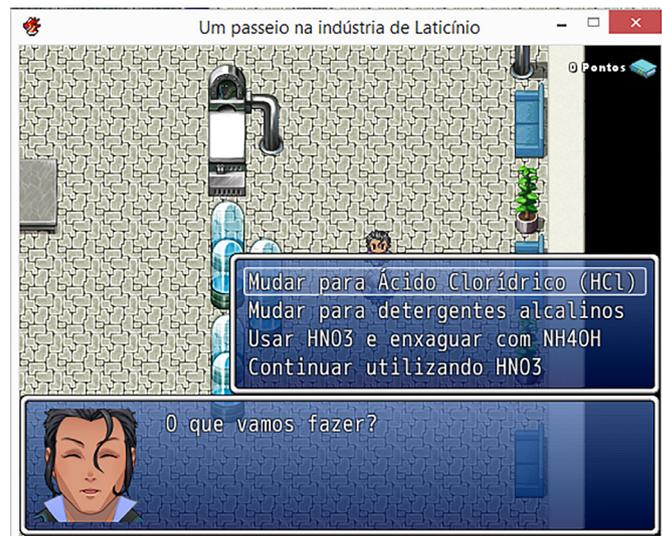


Figura 2: Opções de resposta para o problema dos produtos de limpeza. Fonte: Os autores, (2015).

NH_4OH ”, 50 pontos para quem escolher “Mudar para detergentes alcalinos” e não pontuará quem escolher qualquer uma das outras duas opções.

Outro personagem da fábrica é o Clízio, que de início apresenta o problema do soro, falando que esse é lançado no rio sem que haja tratamento ou reaproveitamento. Quando o Jogador volta para solucionar o problema, Clízio apresenta as opções exibidas na Figura 3.

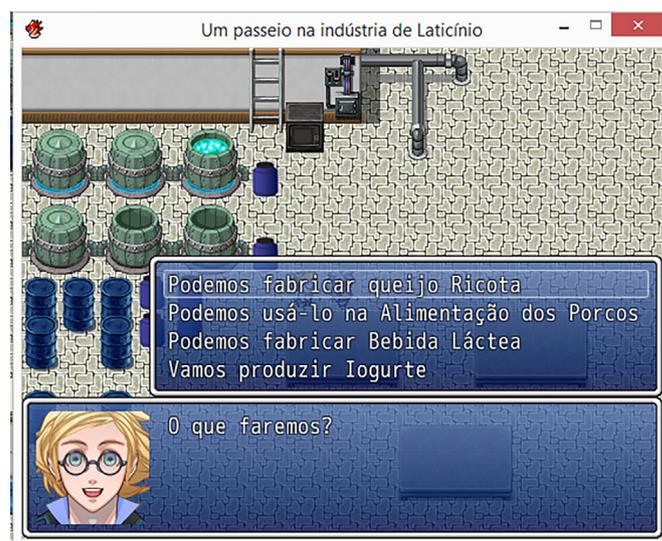


Figura 3: Opções de resposta para o problema do soro. Fonte: Os autores, (2015).

Neste problema, ganha 100 pontos quem escolher a opção “Fabricar Bebida Láctea”, 70 pontos quem escolher “Fabricar queijo Ricota”, 50 pontos quem decidir “Usar o soro na alimentação de Porcos” e não pontuará quem resolver “produzir Iogurte”. Esse problema pode ser utilizado, por exemplo, para contextualizar os processos de produção de um laticínio e/ou os processos químicos envolvidos.

O último personagem da fábrica é um rato que, ao tocar o Jogador, força-o a tomar uma decisão a respeito do que

deve ser feito. Esse é um problema extra e sua pontuação também é extra, podendo o Jogador ganhar 10 pontos caso escolha “Chamar uma empresa dedetizadora” ou perder 10 pontos por escolher qualquer uma das outras. Neste problema, o Jogador não tem a opção de não responder de imediato, contudo caso escolha uma das opções erradas, ou seja, uma das que promove a perda de pontos, terá uma segunda chance para responder.

Ao sair da fábrica, o Jogador tem diversas opções para seguir. Contudo, um dos lugares mais prováveis é a sala da caldeira, pois é lá que se encontra o terceiro e último problema. Neste mapa, o Jogador encontrará o personagem Tiago, que apresentará o problema: a poluição do ar causada pela queima de madeira na caldeira. No jogo, até que seja dada uma solução, é possível ver uma névoa sobre os mapas Sítio Pimenteira e Sala da Caldeira, conforme nota-se na Figura 4.

Além da névoa, a Figura 4 mostra também as opções de resolução para o problema da fumaça causado pela fábrica. Essas opções são apresentadas em um segundo contato do personagem Tiago com o Jogador. No primeiro contato, Tiago apresenta o problema, além de informar que a madeira queimada até então é retirada da floresta de maneira irregular.

Esse é o único problema que o Jogador obtém pontos, independente de qual opção for escolhida, pois as 4 opções de alguma forma contribuem com a redução da poluição atmosférica. No entanto, quem escolher “Substituir a caldeira a lenha por uma a gás” conseguirá 100 pontos, enquanto quem decidir “Usar madeira de reflorestamento com um filtro de ar” receberá 80 pontos, quem escolher “inserir um filtro de ar” receberá 60 pontos e quem optar por apenas “usar madeira de reflorestamento” receberá 40 pontos.

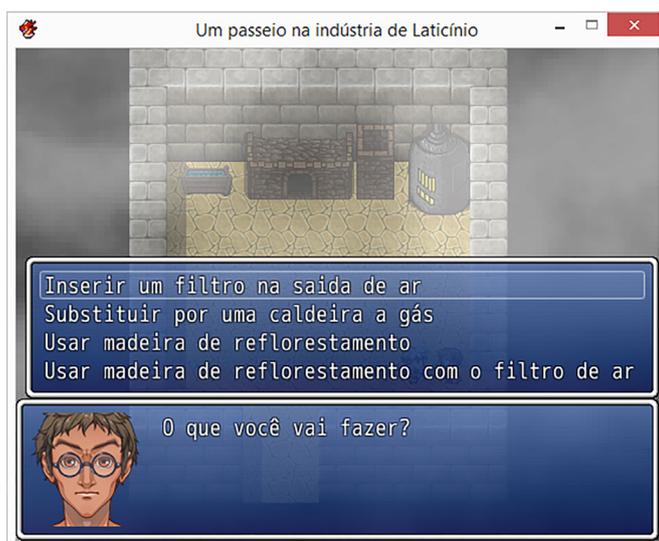


Figura 4: Opções para resolução do problema da fumaça. Fonte: Os autores, (2015).

Próximo à fábrica fica a velha estação de tratamento, e ao ir até lá o Jogador tem a opção de reativar essa estação de tratamento, deixar desativada ou ainda reativar e usar parte da água tratada na caldeira. Caso o Jogador escolha a última

das opções apresentadas, ele ganhará 100 pontos extras, caso escolha uma das outras opções ele não pontuará, mas também não perderá pontos. A estação de tratamento é apresentada ao Jogador pelo personagem Gustavo.

Tendo conhecimento dos problemas que terá que solucionar, o Jogador pode antes de escolher uma das opções apresentadas para cada problema, buscar informações tanto em livros (biblioteca) quanto com a professora (escola), mas para chegar até esses lugares é preciso atravessar o rio ou uma floresta, e nesses pontos estão os acessos para os mapas de diversão.

Ao chegar à escola ou à biblioteca, o Jogador encontra informações que o ajudará a solucionar os problemas. Na escola, a professora Rinele o direciona sobre quais livros ele deve procurar e se dispõe a visitar a fábrica e ajudar a solucionar os problemas em outro momento. Na biblioteca, o Jogador encontra 03 livros que ajudam a solucionar os problemas: um de Química, que contém informações sobre acidez e basicidade, chuva ácida e controle de pH do solo; outro livro fala sobre a limpeza das indústrias de laticínios e traz dicas de como essa deve ocorrer; o terceiro livro fala sobre como deve ocorrer a produção em indústrias de laticínios, mostrando dicas de como ter uma produção mais limpa.

Após solucionar todos os problemas, inicia-se o encerramento do jogo, que se dá pela visita da professora Rinele à Fábrica e à Sala da Caldeira onde os problemas são apresentados para ela, que por sua vez explica qual seria a atitude correta a ser tomada. Esse é um dos momentos mais importantes do jogo, pois é a hora de confirmar se as escolhas feitas estavam corretas e entender o que as faziam estar certas, ou descobrir quais as escolhas que deveriam ter sido feitas. Independentemente de o Jogador ter acertado ou errado sua escolha, a professora sempre explica os motivos que tornavam a opção correta ou a mais viável que as demais.

Depois de falar sobre cada problema, o jogo é encerrado, e a seguinte mensagem é exibida para os Jogadores, independente de seus resultados obtidos, “Você está de parabéns por se preocupar com problemas como estes! Os temas ambientais são muito importantes em todas as esferas do conhecimento, principalmente para um futuro Técnico em Alimentos!”.

O jogo “Um passeio na indústria de Laticínios” pode ser utilizado para abordagem de alguns temas da área de Química, a depender da proposta do professor. O primeiro problema, por exemplo, permite abordar e/ou contextualizar o conteúdo Reações Químicas. Partindo das alternativas apresentadas para o problema é possível desenvolver para cada uma delas uma reação química diferente. Quando o professor estiver trabalhando o conteúdo de reações químicas utilizando as situações tratadas no jogo, ele poderá corrigir uma das falhas apresentadas pelo software utilizado, pois este não permite inserir subscritos, o que provoca uma grafia inadequada nas fórmulas químicas (HNO_3 ao invés de HNO_3) e dos índices de estado de agregação da matéria (por essa razão não foram apresentados nas caixas de diálogos do jogo). Dessa forma é imprescindível que o professor

ao utilizar esse jogo reserve também um momento para fazer essas correções, ou seja, mostrar a equação química na íntegra e escrita corretamente: apresentando subscrito e estado físico dos elementos e compostos presentes, partes importantes relacionadas ao tema.

Análise do Jogo Desenvolvido

Os resultados aqui apresentados seguem a proposta do modelo de avaliação de jogos educacionais desenvolvido por Savi *et al.* (2010), os quais são divididos em três tópicos principais: Motivação, Experiência do Usuário e Conhecimento. Esses dados foram obtidos por meio de questionário respondido após o desenvolvimento do jogo na turma do 4º Ano do Curso Técnico Integrado de Alimentos do IFRN *Campus* Currais Novos composta por 27 alunos, que participaram de uma seção única que durou 2h/a (uma hora e trinta minutos). Antes de iniciar o jogo os alunos receberam instruções de como funciona o jogo (parte técnica, referente à “jogabilidade”), mas não sobre os conteúdos abordados no jogo, uma vez que esses alunos estavam cursando a disciplina Tecnologia de Leite e Derivados, no período que foi desenvolvido o jogo, e essa contemplava tais assuntos.

Apenas ao falar sobre o conhecimento, se realizou uma análise a respeito dos conhecimentos prévios e os adquiridos sobre temas ambientais pelos alunos do Curso Técnico Integrado de Alimentos do IFRN/CN.

• Tópico 1: Motivação

No que se refere à Motivação, sabe-se que este é um elemento essencial em qualquer sistema educacional, por isso que os ambientes de aprendizagem precisam ser projetados cuidadosamente para provocarem um nível adequado de motivação nos estudantes.

Savi *et al.* (2010) reforça relatos de outros autores no

que se refere a motivação do aluno relacionado aos jogos. De acordo Savi *et al.* (2010), para que o aluno se sinta motivado a aprender, é necessário que ele consiga manter determinado nível de atenção, e quando se trata de jogos educacionais, o desafio é obter e manter um nível satisfatório da atenção dos alunos ao longo de um período de aprendizagem.

As três primeiras questões direcionadas aos estudantes buscavam descobrir o nível de atenção dos alunos durante a utilização do jogo. Os resultados são apresentados no Gráfico 1.

Os indicadores +2, +1, 0, -1 e -2 fornecem o nível de concordância com a afirmação feita, sendo +2 correspondente a “Concordo Fortemente” e -2 correspondente a “Discordo Fortemente”, “SR” significa “Sem Resposta” e indica a porcentagem de alunos que, por algum motivo, não responderam a questão. Esse sistema de leitura de dados foi adotado na construção dos 4 primeiros gráficos.

Os resultados mostram que 70,4% dos alunos concordam fortemente que a variação dos conteúdos e de atividades ajudou a mantê-los atentos ao jogo, e esse é um diferencial importante do jogo desenvolvido, pois os problemas apresentados são todos diferentes, o que ajuda a não tornar o ato de jogar uma atividade monótona. Além disso, a inserção de problemas extras e contendo alternativas engraçadas podem ter ajudado neste sentido. Outro ponto importante, de acordo com o gráfico 1, foi o Design do jogo, o qual foi um dos pontos mais citados como pontos fortes do jogo. Apenas 3,7% dos alunos julgaram que o jogo não se mostrou atraente.

Ao afirmar que no início do jogo houve algo que capturou a atenção do aluno, 51,9% concordaram fortemente e outros 40,7% concordaram, havendo ainda alguns alunos que atribuíram tal fato à maneira como os personagens se comunicam. Os diálogos foram desenvolvidos de forma a retratar como os jovens se comunicam atualmente, buscando

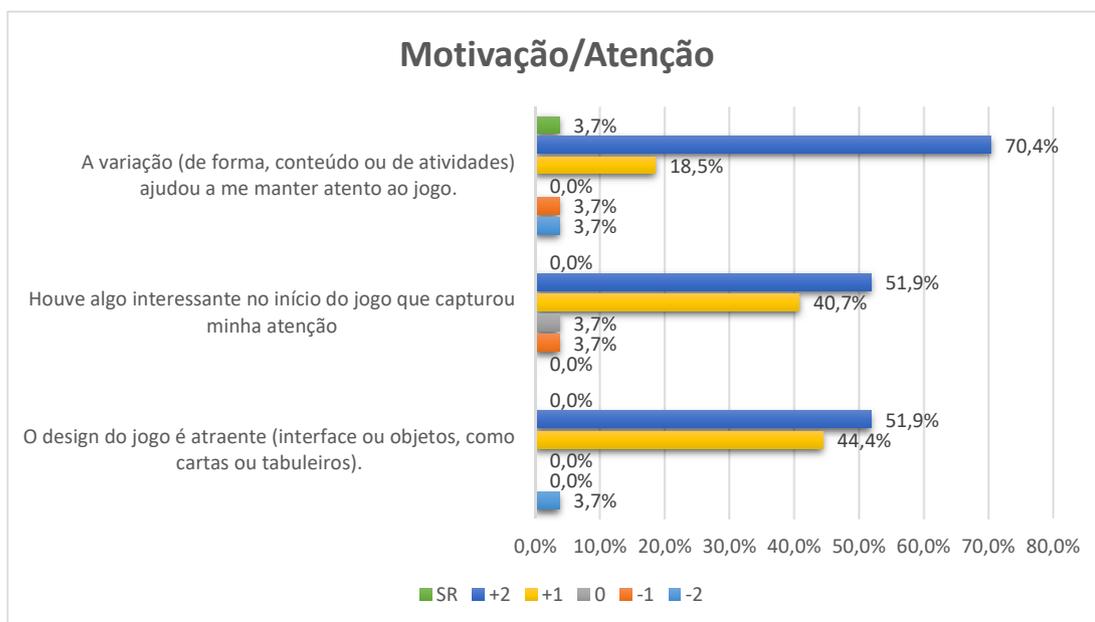


Gráfico 1: Nível de motivação dos alunos por meio da atenção ao jogo. Fonte: Os autores, (2015).

ainda trazer assuntos do cotidiano do público alvo do jogo para o ambiente de aprendizagem, tentando, dessa forma, aproximar mais o aluno desse ambiente.

De acordo com Savi *et al.* (2010), a atenção e curiosidade do aluno são condições necessárias, mas não suficientes para a motivação aos estudos. É preciso também que se perceba que a proposta educacional é consistente com seus objetivos, que ele (o aluno) consiga conectar o conteúdo da aprendizagem com seu futuro profissional ou acadêmico. Souza e colaboradores (2015) desenvolveram um jogo com o software RPG Maker para trabalhar temas ambientais e observou que 100% dos alunos envolvidos no estudo conseguiram relacionar o conteúdo teórico do jogo com o seu cotidiano, relato que ratifica o que observamos neste trabalho.

Diante disso, buscou-se saber se os conteúdos abordados são relevantes para os estudantes. Tais dados estão apresentados no Gráfico 2. Pode-se perceber que para a maioria os conteúdos têm grande importância, pois 70,4% deles concordam fortemente somados a 18,5% que concordam com essa afirmação totalizando 88,9% do grupo, enquanto que apenas 7,4% não concordam nem discordam (essa é a percentagem de alunos que em nossa escala de +2 a -2 marcaram 0), os outros 3,7% correspondem a parcela que não respondeu essa questão.

Outro dado relevante é que para 100% dos alunos os conteúdos apresentados no jogo estão conectados com algum outro conhecimento que eles já possuíam, isso de certa forma já era esperado, uma vez que os alunos estavam vendo a disciplina de Tecnologia de Leite e Derivados, a qual contempla tais conteúdos, mas reforça a ideia de que os conhecimentos trazidos por esses alunos são valorizados durante o jogo. Com relação à importância dos conhecimentos prévios dos alunos, pode-se destacar que o fator mais importante que

influi na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe e isto deve ser averiguado, pois o ensino é norteado por tal saber. O núcleo central da aprendizagem de um novo conteúdo está na capacidade de utilizar e atualizar os conhecimentos prévios que o estudante possui (Vitorasso, 2010).

Ao questionar os alunos sobre o funcionamento do jogo (Gráfico 2), 88,9% deles concordaram que o jogo está adequado a sua forma de aprender, o que mostra que essa é uma estratégia de ensino com potencial, já que está adequada para quase 90% dos alunos. Contudo 7,4% mantiveram-se indiferentes (não concordaram nem discordaram) com essa afirmação e 3,7% discordam da mesma, mostrando assim, a importância de se trabalhar sempre com estratégias de ensino variadas em sala de aula. O uso do software PhET para o ensino de balanceamento de reações químicas foi considerado como bom e ótimo para o entendimento do assunto para 85% dos alunos participantes do estudo proposto por Mendes, Santana e Pessoa Jr. (2015), o que confirma a ideia de que um software bem elaborado contribui para o processo de ensino e aprendizagem.

Ao analisar as respostas a respeito da motivação dos alunos, percebemos que o jogo conseguiu cumprir o seu papel de motivar os alunos sobre o tema proposto, uma vez que em todas as afirmações feitas a grande maioria dos alunos ou concordaram fortemente ou concordaram com elas. Diante disso, pode-se afirmar que os alunos ao jogarem “Um Passeio na Indústria de Laticínios” sentem-se motivados a aprender, pois o jogo consegue mantê-los atentos, ao mesmo tempo em que se mostra relevante para os discentes e promove a satisfação deles.

• Tópico 2: Experiência do Usuário

Essa não é uma expressão comum, o que dificulta sua

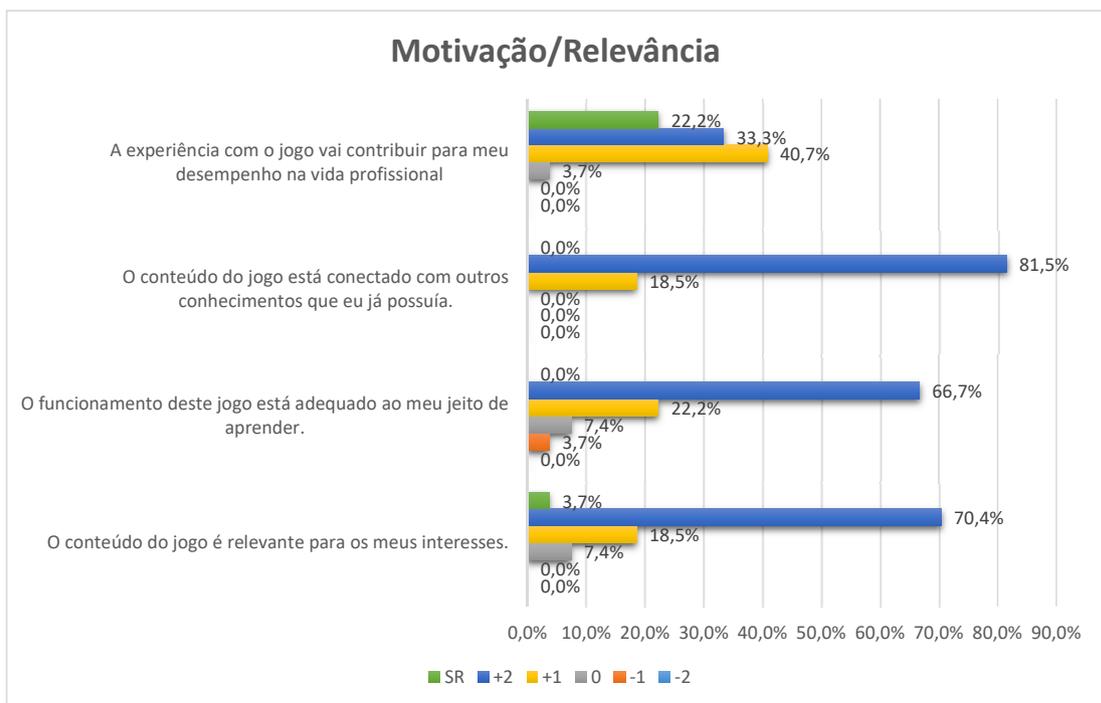


Gráfico 2: Relevância dos conteúdos para os alunos. Fonte: Os autores, (2015).

explicação, e mesmo não existindo um consenso ou uma definição padrão sobre experiência do usuário (User eXperience – UX), algumas tentativas têm sido feitas. Aqui consideraremos que ela se concentra na percepção e resposta de uma pessoa sobre o uso de um produto, sistema ou serviço (Takatalo; Häkkinen; Kaistinen, 2010 Apud Savi *et al.* 2010).

De acordo com Gámez (2009), existe uma expectativa de que a utilização de jogos produza experiências positivas. Dentre essas experiências positivas está a Imersão. A Imersão ocorre quando se tem bons jogos, os quais, segundo Savi *et al.* (2010), levam o Jogador a ter uma experiência de profundo envolvimento no jogo, que geralmente provoca um desvio de foco do mundo real para o mundo do jogo. Essa experiência pode ocorrer em tal nível que os Jogadores acabam esquecendo-se das preocupações e não percebendo o tempo passar.

A respeito da Imersão, três afirmações foram feitas, e em todas a maioria dos discentes concordaram positivamente, como é exibido no Gráfico 3.

De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 3, 77,8% concordaram que se sentiram mais no ambiente do jogo que no mundo real, o que mostra o nível de envolvimento desses alunos com o jogo, encarando cada problema virtual como se fossem reais e com isso buscando melhores soluções.

Outro ponto a ser destacado é que aproximadamente 85% dos alunos afirmaram não perceber o tempo passar enquanto jogavam, fato que se refletiu durante o desenvolvimento do jogo, quando a grande maioria dos alunos preferiu ficar na sala jogando a saírem para um intervalo. Isso mostra que além de terem perdido a noção de tempo enquanto jogavam, os estudantes estavam se divertindo e/ou imersos de tal forma no jogo, que não queriam parar, nem mesmo para um intervalo.

Ainda tratando da imersão, 59,3% concordam fortemente e 29,6% concordam que durante a utilização do jogo esqueceram suas preocupações do cotidiano e ficaram totalmente concentrados no jogo. Essa maioria de aproximadamente 90% é expressiva e nos leva a considerar eficiente a utilização desse jogo em situações diversas, como por exemplo, em aulas que antecedam provas, como forma de revisão, mas também como forma de deixar os alunos menos tensos, sem perder o foco no conteúdo a ser estudado.

O desafio também é uma peça chave para que o usuário tenha uma boa experiência durante o jogo. Para isso ele não pode ser muito difícil, provocando assim frustrações, nem muito fácil, gerando certa monotonia dos Jogadores. Para Savi *et al.* (2010), um bom jogo precisa ser suficientemente desafiador e estar adequado ao nível de habilidade do Jogador, apresentando variações no nível de dificuldade, e mantendo um ritmo adequado. Na tentativa de identificar se o jogo oferece um desafio adequado para os alunos, duas afirmações foram feitas e seus resultados são apresentados no Gráfico 4.

Para cerca de 88,9% dos alunos, o jogo evoluiu em um ritmo adequado, ou seja, as novas situações surgiam de forma a não sobrecarregar o aluno com informações. Para 3,7% essa afirmação não é verdadeira, o que mostra mais uma vez a heterogeneidade da turma e a importância de se trabalhar com recursos diferentes em sala de aula. Os 7,4% restantes mantiveram-se indiferentes.

A grande maioria dos alunos, 96,3%, considerou ainda que as tarefas apresentavam-se como desafios adequados para eles, não sendo muito fáceis ou muito difíceis. Apenas 3,7% restantes não concordaram nem discordaram da afirmação feita. Apesar desse resultado expressivo, alguns alunos em seus comentários ao final do questionário sugeriram diminuir o grau de dificuldade no mapa Floresta, contudo

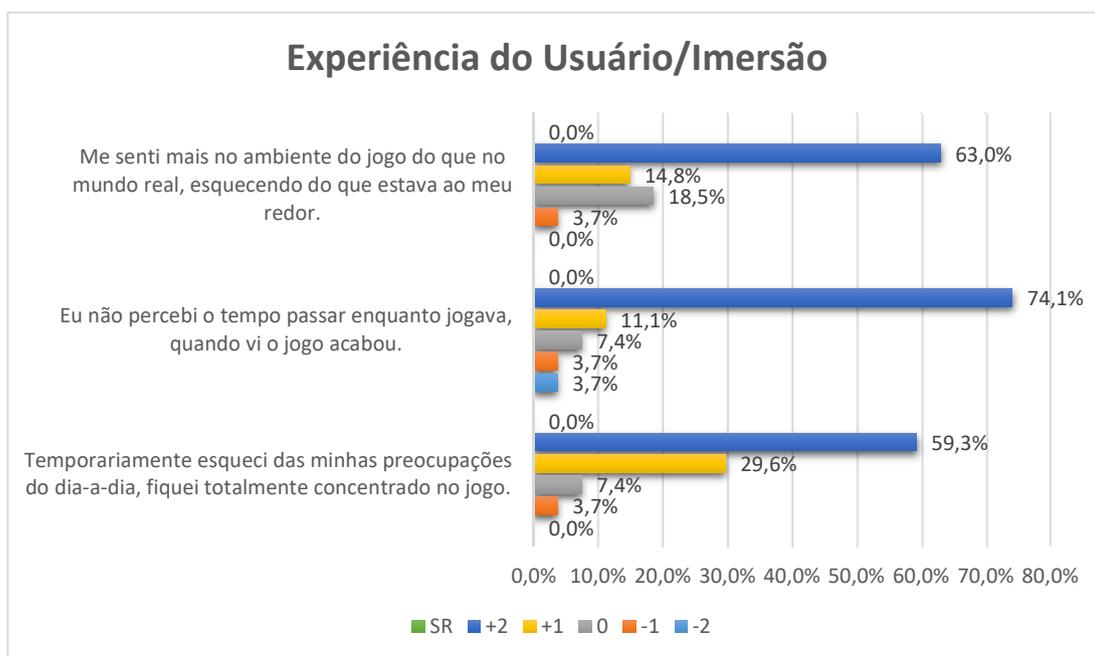


Gráfico 3: Experiência do usuário, Imersão. Fonte: Os autores, (2015).

ressalta-se aqui que esse mapa é apenas para diversão dos alunos, e quanto aos problemas propostos nenhum aluno fez observações nesse sentido.

Ao falar da experiência do usuário de uma forma geral, pode-se afirmar que utilizar o jogo gera uma experiência positiva para si. E mais que isso, essa experiência positiva pode gerar condições para que o processo de ensino e aprendizagem de fato ocorra.

Lucena e Azevedo (2012) desenvolveram um jogo virtual para aulas práticas de Química usando o software Power Point e obteve 93% de aprovação dos alunos consultados. Essa aprovação representa a consideração do jogo como atrativo, que contribui para compreensão das aulas experimentais e que não apresenta nível de dificuldade elevado para seu manuseio. O software RPG Maker possibilita a elaboração de um jogo bem mais versátil do que um jogo elaborado pelo Power Point. Logo o estudo de Lucena e Azevedo corrobora o que observamos neste trabalho: jogo que mantém a atenção, de design atraente, de conteúdo relevante e de atividades desafiadoras, embora apresente limitações de programação para sua aplicação na área de Química, pois o RPG Maker não é uma ferramenta específica para criação de jogos didáticos.

• Tópico 3: Conhecimento

O último ponto a ser avaliado é o conhecimento que o jogo proporciona para os alunos. Esse é o ponto mais importante a ser avaliado, visto que se trata de um jogo voltado exclusivamente para fins didáticos, e de nada serviria ele motivar o aluno a jogar e conseguir gerar uma ótima experiência para o usuário se não trouxesse também algum conhecimento para os alunos.

Para avaliar o conhecimento, o modelo de avaliação adotado neste trabalho leva em consideração os três primeiros níveis da taxonomia de Bloom que são: **Conhecimento**

– lembrar informações sobre: fatos, datas, palavras, teorias, métodos, classificações, lugares, regras, critérios, procedimentos etc. **Compreensão** – entender a informação ou o fato, captar seu significado, utilizá-la em contextos diferentes. **Aplicação** – aplicar o conhecimento em situações concretas (Savi *et al.*, 2010, p.7, grifos nossos).

Como o jogo apresentava três problemas principais, cada qual relacionado a um assunto diferente, a forma de avaliar o conhecimento tinha que contemplar os três, e para isso foi solicitado que os alunos atribuíssem notas aos conhecimentos que tinham sobre cada um dos conteúdos antes e depois de jogar.

Os resultados a respeito do conhecimento dos alunos nos permitem duas análises, a primeira referente aos conhecimentos que os alunos do 4º ano do Curso Técnico Integrado de Alimentos do IFRN/CN têm sobre Educação Ambiental e a segunda a respeito do jogo, para verificar se esse contribuiu com o aprendizado dos temas tratados.

O primeiro ponto avaliado foi se os estudantes já tinham algum conhecimento sobre o assunto, ou seja, se eles sabiam o que era cada um dos problemas. Os resultados estão dispostos no Gráfico 5.

O domínio dos conceitos dos assuntos estudados é importante para que assim o conhecimento possa ser construído. Segundo Lisboa (2007), quando se trata da busca pela construção do conhecimento é sempre preciso recordar a necessidade de estabelecer uma discussão na direção do campo teórico.

Os resultados nos mostram que os alunos já tinham conhecimento sobre os assuntos abordados, e mesmo antes do contato com o jogo, eles já afirmavam lembrar seus conceitos, o que nos leva a crer que existe no IFRN/CN uma preocupação com questões ambientais e que essa não foi a primeira vez que esses alunos tiveram contato com esses conteúdos. Contudo, é perceptível que de acordo com a auto avaliação feita por esses alunos, o nível de conhecimento,

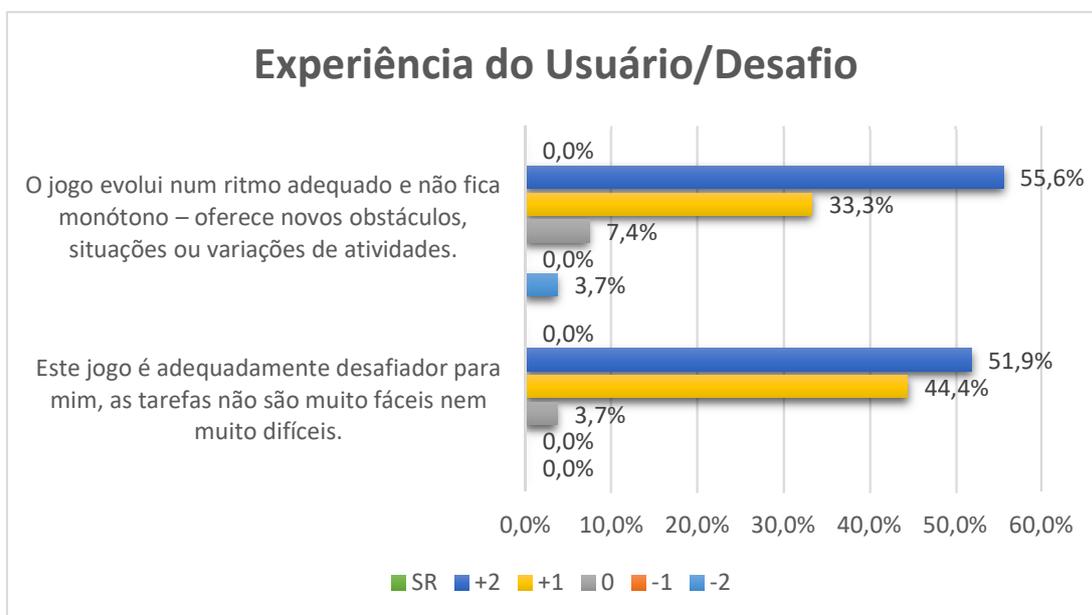


Gráfico 4: Experiência do usuário quanto ao desafio proposto no jogo. Fonte: Os autores, (2015).

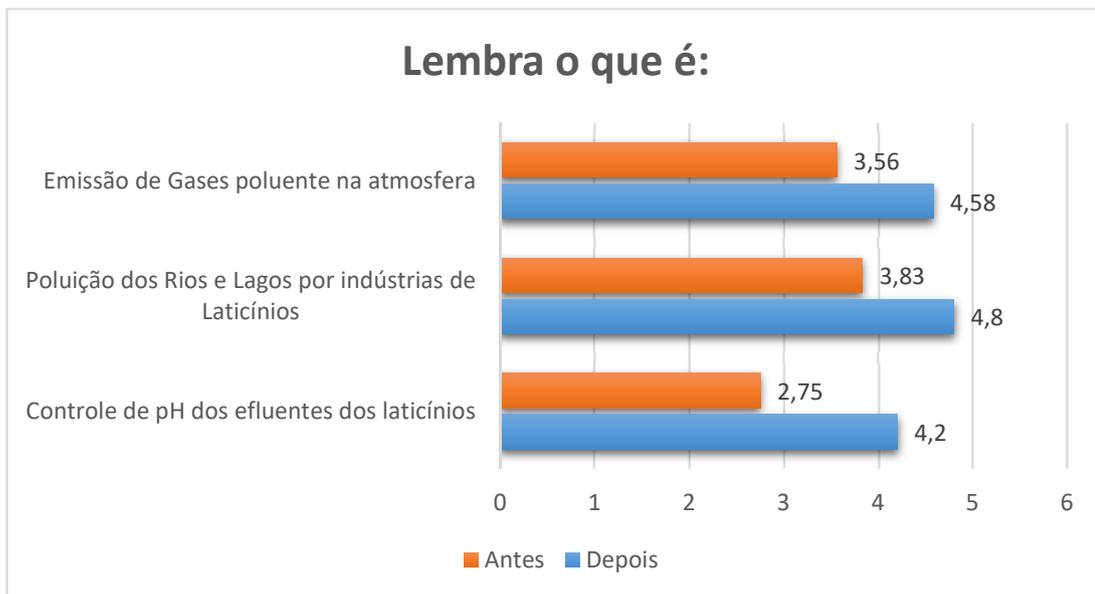


Gráfico 5: Conhecimento dos conteúdos antes e depois do jogo. Fonte: Os autores, (2015).

sobre os três assuntos, foi melhorado após a utilização do jogo, mostrando que este contribuiu para os alunos relembra-rem os conceitos abordados. Destaca-se aqui o conhecimento sobre o controle de pH dos efluentes de laticínios, o qual passou de 2,77 para 4,20 em uma escala de 1,0 a 5,0, o que corresponde a um aumento de 65%.

Por fim, perguntamos também se os alunos eram capazes de verificar os conhecimentos sobre cada assunto em situações concretas e suas respostas estão dispostas no Gráfico 6.

Essa foi a questão que apresentou os menores valores, o que de certa forma era esperado, uma vez que transformar conceitos vistos em sala em algo prático, quando se depara com uma situação real, não é uma tarefa fácil para a maioria dos alunos.

Com relação a aplicar na prática os conhecimentos sobre controle do pH (Gráfico 6), antes do jogo os alunos

atribuíram a única nota abaixo da metade do que a escala prevê e mesmo depois de desenvolver o jogo a nota atribuída pelos alunos ainda permaneceu baixa em relação aos demais temas abordados, sendo a menor nota também depois da utilização do jogo, mostrando que esse realmente é um conteúdo que precisa ser melhor trabalhado no Curso Técnico Integrado de Alimentos do IFRN/CN, pois em todas as questões ele foi sempre o que apresentou as menores notas. Contudo, houve um crescimento de 56% entre o valor das notas de antes e depois do jogo, passando de 2,44 para 3,80.

Nos outros dois conteúdos as notas referentes ao pós-jogo cresceram aproximadamente 34%, passando de 3,31 para 4,45 para a emissão de gases e de 3,23 para 4,32 para a poluição de rios e lagos.

De forma geral, pode-se afirmar que existe no IFRN/CN uma preocupação com questões ambientais e os assuntos

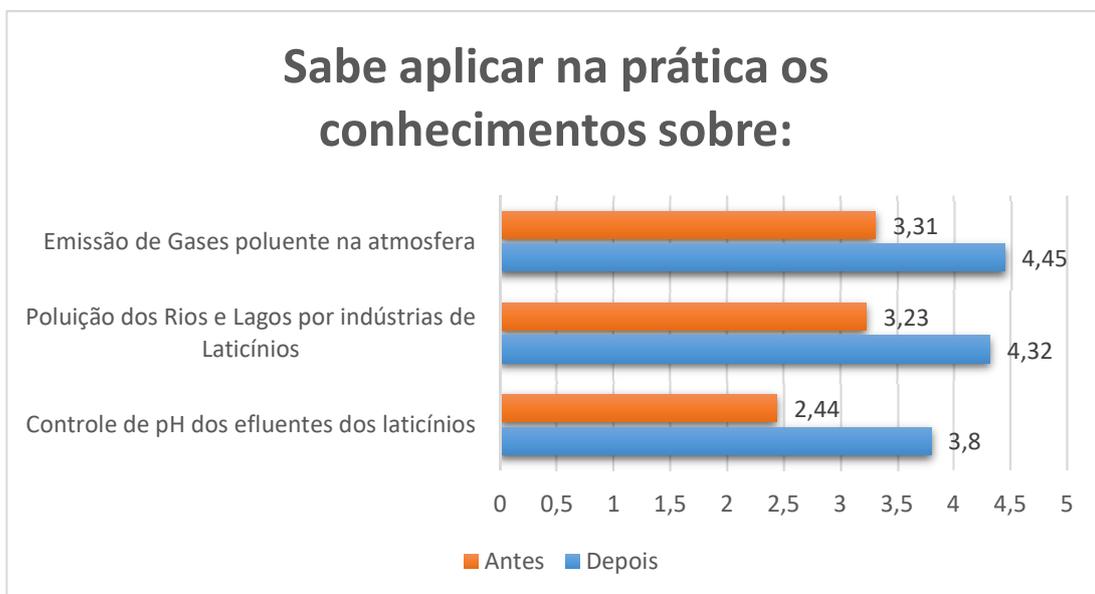


Gráfico 6: Aplicação prática dos conteúdos estudados. Fonte: Os autores, (2015).

abordados no jogo não eram estranhos para os alunos, provavelmente por se tratar de uma turma concludente, ou seja, trata-se de alunos que em breve serão Técnicos em Alimentos e deverão dominar tais conteúdos para suas práticas profissionais.

Considerações Finais

Depois de seguir rigorosamente o guia de avaliação de jogos educacionais, pode-se afirmar que o material elaborado pode ter grande utilidade para os futuros Técnicos em Alimentos formados no IFRN/CN ou em outros campi desta e de outras Instituições que tenham o mesmo curso. O material promove a motivação dos alunos, fazendo com que o ato de estudar passe a ser também um momento de diversão e descontração, promovendo, assim, uma boa experiência para o usuário e propondo desafios adequados para os alunos, com um nível de dificuldade que não provoca monotonia ou frustração.

O jogo RPG Maker pode ser utilizado em diferentes contextos a depender da estratégia didática do professor, que pode utilizá-lo como uma forma de revisão, assim como foi feito nesta pesquisa. Mas também pode utilizá-lo como forma de avaliação, uma vez que a resolução correta ou não dos problemas indica o grau de conhecimento que os alunos têm. Oliveira, Pierson e Zuin (2009) fizeram uso do RPG para avaliação da aprendizagem em Química e observaram uma avaliação formativa. O professor pode ainda utilizar esse jogo para introduzir tais conteúdos, aproveitando o contexto apresentado para iniciar discussões e construções com seus alunos, conforme destaca Cavalcanti e Soares (2009), embora o autor seja mais favorável ao uso do RPG como método de avaliação.

Outro ponto importante é que esse jogo pode ser utilizado tanto pelo professor de Química quanto por professores das disciplinas específicas do Curso Técnico Integrado de

Alimentos, uma vez que ele traz uma proposta interdisciplinar entre conceitos de Química e da área de Alimentos dentro do contexto relacionado aos temas ambientais.

Com relação à formação dos alunos do Curso Técnico Integrado de Alimentos, a respeito da abordagem de temas ambientais, ficou evidente que existe no IFRN/CN uma preocupação com relação a essa questão, não tendo sido o jogo o primeiro contato dos alunos com problemas dessa ordem.

Destaca-se também a importância de se pensar sobre os dois pontos abordados nesse trabalho: os temas ambientais e a elaboração de materiais didáticos diversos. Neste caso, um jogo desenvolvido na plataforma RPG Maker, um recurso ainda pouco utilizado, mas que demonstrou-se interessante para abordar de forma interdisciplinar temas ambientais, conceitos químicos e específicos da área de Alimentos, embora apresente limitações de programação para sua aplicação na área de Química, pois o RPG Maker não é uma ferramenta específica para criação de jogos didáticos.

Nota

Para ter acesso ao jogo deve-se clicar em: https://www.dropbox.com/sh/haxk5gnua8jdnuf/AADEKNIRvL03VX_DS4f_mgoaa?dl=0. Neste endereço é possível fazer também o download do software RPG Maker caso o interessado ainda não seja usuário, e caso já utilize o software é possível fazer apenas o download do jogo “Um Passeio na Indústria de Laticínios”.

Jeovane Jefferson Soares de Oliveira (jeovane_soares@hotmail.com), licenciado em Química pelo IFRN Campus Currais Novos. Currais Novos, RN - BR. **Robson Oliveira de Moraes** (robsonoliveira.ifrn@gmail.com), licenciado em Química pelo IFRN Campus Currais Novos. Currais Novos, RN - BR. **Uliana Karina Lopes de Medeiros** (uliana.medeiros@ifrn.edu.br), doutora em Engenharia Química, Professora do IFRN Campus Currais Novos. Currais Novos, RN - BR. **Maria Elenir Nobre Pinho Ribeiro** (elenir.ribeiro@ufc.br), doutora em Química, Professora da UFC – Departamento de Química Orgânica e Inorgânica. Fortaleza, CE – BR.

Referências

AMARAL, R.R.; BASTOS, H.F.B.N. O Roleplaying Game na sala de aula: uma maneira de desenvolver atividades diferentes simultaneamente. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, n. 1, p. 103-122, 2011.

BRASIL. MEC. LDB - Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei no 9394, de 20 de dezembro de 1996. D.O.U. de 23 de dezembro de 1996.

_____. PCNs. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC; Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 1999.

CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 1, p. 255-282, 2009.

CUNHA, M.B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. *Química Nova na*

Escola, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DINIZ, R.R.P. Uma Trilogia Perfeita: RPG Maker XP, Educação e Adolescentes, 2006, 92f. Monografia (Especialização em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

GÁMEZ, E.H.C. On the Core Elements of the Experience of Playing Video Games, 2009, 208f. Tese de doutorado (Doutorado em Psicologia) - UCL Interaction Centre - University College London, London, 2009.

GRANDO, A.; TAROUÇO, L. O Uso de Jogos Educacionais do Tipo RPG na Educação. *Novas Tecnologias na Educação*, v. 6, n. 2, p. 1-10, 2008.

JUCÁ, S.C.S. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. *Ciência e Cognição*, v.8, n. 1, p. 22-28, 2006.

LISBOA, S.S. A Importância dos Conceitos da Geografia para a Aprendizagem de Conteúdos Geográficos Escolares. *Ponto de Vista*, v.4, n.4, p. 23-35, 2007.

LUCENA, L. G.; AZEVEDO, M. S. QUIZmica: Um jogo virtual auxiliando o Ensino de Química. *Revista Tecnologias na Educação*, n. 7, p.1-11, 2012.

MENDES, A. P.; SANTANA, G. P.; PESSOA JR., E.S.F. O uso do software PhET como ferramenta para o ensino de balanceamento de reação química. *Revista Areté*, v. 8, n. 16, p. 52-60, 2015.

OLIVEIRA, R.C.; PIERSON, A. H. C.; ZUIN, V. G. O Uso do Role Playing Game (RPG) Como Estratégia de Avaliação da Aprendizagem no Ensino de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, 7, 2009. Anais... Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/961.pdf>. Acessada em Agosto 2014.

SAVI, R.; WANGENHEIM, C. G. V.; Ulbricht, V.; Vanzin, T. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. *Novas Tecnologias na Educação*, v.8, n.6, p. 1-10, 2010.

SOUZA, T. V. P.; SOUZA, E. V. P.; SILVA, T. G. N.; SILVA, D. M.; RIBEIRO, M. E. N. P. Proposta educativa utilizando o jogo *RPG Maker*: Estratégia de conscientização e de aprendizagem da Química Ambiental. *Holos*, v.8, p. 98-112, 2015.

VITORASSO, M. E. K. Conhecimentos Prévios: Concepções de Dois Professores de uma Escola Particular da Cidade de São Paulo, 2010, 48f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Curso de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

Abstract: “A Walk in the Dairy Industry” Game for Environmental Education in the Food Technology Course. Environmental Education has been one of the most discussed topics worldwide, and there are records on this issue since the 1960’s. Based on this assumption, the teaching of Chemistry has much to offer, since this science helps us to understand and modify the environment around us. We created a computer game called “A Walk in the Dairy Industry” using the free software RPG Maker, aiming to address environmental issues related to Chemistry and with specific subjects of Food technology. The game was developed in a class of the Food Integrated Technical Course of the IFRN – Campus Currais Novos, followed by an evaluation of the involved students. The software RPG Maker is still little used for didactic purposes, but demonstrated to be feasible for an interdisciplinary approach of the proposed topics. We observed that the produced game may be used in different contexts, depending on the teaching strategy of the teacher.

Keywords: Environmental Education, RPG Maker, Didactic Games.