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

Nathalia Pesamosca Zancan

AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

Vila Flores – RS

2018

Nathalia Pesamosca Zancan

AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

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

Aprovado em 14 de dezembro de 2018.

_____

Roseclea Duarte Medina, Dra (UFSM)
(Presidente/Orientadora)

_____

Giliane Bernardi, Dra (UFSM)

_____

Fabrício Herpic, Me (UFRGS)

Vila Flores, RS
2018

AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DE JOGOS DIGITAIS NO ENSINO DE QUÍMICA

HEURISTIC EVALUATION OF DIGITAL GAMES IN CHEMISTRY TEACHING

Nathalia Pesamosca Zancan[1], Roseclea Duarte Medina[2]

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma avaliação heurística entre um aplicativo gamificado e um jogo digital voltados para o ensino de Química, com o objetivo de apresentar de forma simples e rápida para os professores que estão aderindo as tecnologias em sala de aula um guia onde consiga orientar os educandos a usufruir dos jogos. Para obtenção dos resultados estudou-se as principais heurísticas voltadas para usabilidade dos jogos e posteriormente foram avaliadas interface por interface dos jogos. Como resultado foi possível detectar violações nas heurísticas, mas mesmo assim não é impossível de utilizar o jogo como recurso didático.

Palavras-chave: Jogos digitais em Química. Avaliação Heurística. Tecnologia na Educação.

ABSTRACT

The present work presents a heuristic evaluation between a gamified application and a digital game aimed at the teaching of Chemistry, with the objective of presenting in a simple and quick way for the teachers who are adhering to the technologies in the classroom a guide where they can guide the students to enjoy the games. To obtain the results, we studied the main heuristics aimed at the usability of the games and later the interface interface through the games were evaluated. As a result it was possible to detect violations in heuristics, but even so it is not impossible to use the game as a didactic resource.

Keywords: Heuristic Evaluation; Games in Chemistry; Tecnology in Educacion.

[1] Licenciada em Química, Aluna de Pós-Graduação – UFSM;
[2] Orientadora, Doutora em Informática na Educação (UFRGS), Professora Associada da UFSM

1 INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo no qual é impossível estar distante da tecnologia, seja pelo computador, celular, televisão ou qualquer outro recurso tecnológico que facilite as nossas vidas. Nesse sentido, aparece a necessidade de o professor incentivar o uso de recursos digitais que auxiliem na aprendizagem, para assim os estudantes utilizarem a tecnologia de forma benéfica.

Algumas disciplinas como Química e Física requerem muito da imaginação dos estudantes e na maioria das vezes, os conceitos são apresentados como puramente teóricos em aulas que o estudante apenas memoriza e posteriormente reproduz no ato da avaliação.

Existem conteúdos na Química e nas Ciências que requerem um pouco mais da memorização dos estudantes, como no caso das fórmulas, especificamente na nomenclatura. Para fazer com que o estudante não compreenda o conteúdo de forma entediante, uma proposta para que os alunos aprendam de forma prazerosa é a utilização de jogos didáticos, especificamente o uso de tecnologias, as quais o estudante nem precisa copiar as atividades que vão ser realizadas posteriormente.

Com base em Moran (2009), é possível afirmar que o uso do computador, especificamente da internet, pode ajudar o professor a desenvolver aulas distintas das tradicionais, nas quais os estudantes consigam ampliar conhecimentos, trocar experiências, debater ideias e pensar, aperfeiçoando então, o propósito entre professor e alunos.

Segundo estudos de Leite (2017), não é de hoje que sabe-se que jogos são extremamente atrativos. Quando se fala em gamificar a aprendizagem busca-se fazer com que o educando compreenda assuntos e fenômenos explorados em sala de aula, de forma divertida, aumentando sua vontade de aprender.

Ainda para Leite (2017 pg.2.):

> "A gamificação na educação possibilita:
> a) Feedback instantâneo;
> b) O aumento do comprometimento com a aprendizagem;
> c) Maior controle sobre a aprendizagem;
> d) Oportunidades para a resolução de problemas de forma colaborativa;
> e) Refazer mais de uma vez a mesma tarefa quando o aluno erra, pois ele pode tentar de novo sem consequências negativas provindas do professor ou dos colegas."

Com essas questões em mente este trabalho tem por objetivo realizar uma avaliação heurística em dois jogos digitais, um de Química e outro de Ciências,

visando apontar para o professor as fragilidades que os jogos apresentam para assim o professor conseguir instruir os estudantes de como devem executar o jogo sem dificuldades.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA/REVISÃO DA LITERATURA

A Química por ser uma disciplina que requer muito da imaginação dos estudantes é apresentada, na maioria das vezes, de forma tradicional. Oliveira (2004), nos remete que estas aulas são muitas vezes descontextualizadas ,tornando -se assim, a Química uma disciplina entediante de ser estudada.

O uso de jogos didáticos como estratégia no processo ensino-aprendizagem é preconizado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2008), que indicam:

> Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2008, p.56).

Os jogos com finalidades educacionais são utilizados na busca por formas mais dinâmicas e interessantes para motivar o aluno a construir seus conhecimentos. Dohme (2008), afirma que, além de jogos serem divertidos , os mesmos podem ser utilizados para vários fins educativos e como ferramentas de crescimento dos estudantes. Além disso, a autora informa que, para as crianças o jogo é visto como diversão, já para os professores o jogo é um meio de conseguir ensinar de forma atraente e prazerosa. Nesse sentido, cabe ao professor escolher o jogo que melhor se aplica ao conteúdo que deseja ensinar.

Nos estudos, Moran (2002) relata que a mídia, para os estudantes, significa “folga” e não “aula”, o que modifica as possibilidades em relação ao seu uso e essa é uma boa chance para aproveitar essa possibilidade positiva para despertar o interesse do aluno para os conteúdos que estão no planejamento pedagógico.

Para Santos e Vale (2006), quando o aluno encara um jogo, ele sai da passividade sendo inserido em uma situação-desafio que dispõe de diversas

ferramentas com as quais ele deve resolver o problema proposto. É preciso enfrentar os desafios propostos até encontrar uma resposta e ele passa, então, a construir seu conhecimento.

2.1 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Segundo Nielsen (Prates e Barbosa, 2014), o método de avaliação heurística é uma das metodologias analíticas e busca identificar problemas de usabilidade durante uma processo de design interativo.

Este método é utilizado durante o processo de criação e é recomendado que seja realizado por no mínimo 3 avaliadores, sendo um método rápido e econômico.

De acordo com os mesmo autores, a avaliação deve se dar, obedecendo os itens abaixo:

1. Sessões curtas, que devem durar entre uma e duas horas, deve ser individual, onde cada especialista julga a conformidade da interface por meio de um determinado conjunto de princípios (“heurísticas”) de usabilidade.

2. Consolidação da avaliação dos especialistas. Nesse procedimento é realizado um novo julgamento sobre o conjunto global dos problemas encontrados, além da elaboração de um relatório unificado apresentando os problemas de usabilidade.

3. Seleção dos problemas encontrados que devem ser corrigidos. Esta etapa deve ser realizada juntamente com o cliente ou gerente responsável pelo projeto, onde será realizada uma análise de custo/benefício das correções dos problemas encontrados na etapa anterior. Para a realização de uma avaliação utilizando os conceitos da heurística, devemos conhecer cada uma delas a fim de compreender se os elementos que serão encontrados em uma interface avaliada, atendam a esse conjunto básico de elementos que foram elaborados por Nielsen (1993).

Cada uma das heurísticas por ele apresentadas serão descritas abaixo:

- Visibilidade do estado do sistema: mantenham os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de feedback adequado e no tempo certo;

- Correspondência entre o sistema e o mundo real: o sistema deve utilizar conceitos, vocabulário e processos familiares aos usuários;

- Controle e liberdade do usuário: forneça alternativas e “saídas de emergência”. A interface deve permitir que o usuário faça e desfaça suas ações.

- Consistência e padronização: usuários não precisam adivinhar que diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa;

- Prevenção de erro: tente evitar que o erro aconteça, informando o usuário sobre as consequências de suas ações ou, se possível, impedindo ações que levariam a uma situação de erro;

- Ajuda aos usuários para reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros: mensagens de erro em linguagem simples, sem códigos, indicando precisamente o problema e sugerindo de forma construtiva uma solução de forma construtiva;

- Reconhecimento em vez de memorização: tornar objetos, ações e opções visíveis e compreensíveis;

- Flexibilidade e eficiência de uso: ofereça aceleradores e caminhos alternativos para uma mesma tarefa; permita que os usuários customizem ações frequentes;

- Projeto estético e minimalista: a interface não deve conter informação que seja irrelevante ou raramente necessária;

- Ajuda e documentação:embora seja melhor um sistema que possa ser usado sem documentação, é necessário oferecer ajuda e documentação de alta qualidade.

2.2 TRABALHOS CORRELATOS

No trabalho de Galvani et. al. trata da verificação do uso de conceitos advindos do estado da arte sendo utilizados, ou não, em jogos eletrônicos já desenvolvidos, na perspectiva do usuário final. Essa verificação permite entender se a produção do mercado de jogos atualmente utiliza estratégias já discutidas no estado da arte e, se este uso, impacta na experiência do usuário final ao interagir com o jogo. Essa verificação do uso de conceitos do estado da arte para o usuário final, se faz importante para entender se a popularidade dos jogos selecionados pode ser explicada pelo uso das heurísticas de jogabilidade ou se, mesmo não tendo conformidade com as heurísticas, os jogos ainda sim se mantém populares e agradam o usuário final.

No trabalho de Junior et. al. foi realizada a criação de um jogo digital. A pesquisa se destaca por duas fases, a primeira inclui o design participativo,

elaboração e avaliação de usabilidade nos protótipos; a segunda inclui melhorias nos protótipos, desenvolvimento do jogo, avaliação de aprendizagem e compilação dos resultados. Como resultado foi possível entender que a avaliação do efeito de usabilidade sobre a aprendizagem em jogos educativos permite que os designers de jogos possam equilibrar melhor os seus esforços para o desenvolvimento de conteúdo educacional.

Neste trabalho é apresentada uma avaliação heurística voltada para a usabilidade de jogos que podem ser aplicadas no ensino de Química e de Ciências, um sendo utilizado como aplicativo gamificado intitulado “Quiz Fórmulas Químicas” e outro como jogo didático intitulado “Coleta Seletiva”.

Este trabalho serve como guia simples para os professores que estão começando a usufruir de tecnologias em sala de aula para orientá-los quando estiverem selecionando um jogo para indicar aos alunos, saber se o jogo funciona ou não funciona, saber orientar os alunos mesmo quando o jogo for bom mas apresenta algumas falhas entre outras.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Primeiramente foi necessária uma preparação a qual foi realizado um estudo intenso sobre as heurísticas utilizadas para a avaliação, com a finalidade de estar ciente sobre o que deve ser levado em consideração durante a avaliação.

Posteriormente foram selecionados duas mídias distintas para a realização da avaliação, a qual uma é um jogo didático intitulado “Coleta Seletiva” e a outra é um aplicativo gamificado intitulado “Quiz Fórmula Químicas”. As mídias selecionadas não passaram por nenhum critério rigoroso de seleção, apenas foram selecionadas com o intuito de poderem ser utilizadas tanto no Ensino de Ciências quanto no Ensino de Química.

Com a preparação e a mídia em mente foram inspecionados as interfaces, uma a uma, para encontrar as heurística violadas. As interfaces foram revisadas inúmeras vezes para ser examinado cuidadosamente cada elemento de cada tela.

A avaliação foi realizada por apenas uma pessoa, após utilizar as duas mídias seguindo a risca as 10 heurística já citadas anteriormente.

Posteriormente foram criadas duas tabelas onde informam quais as sugestões que os professores devem passar para os educandos no momento de utilizar os jogos citados neste trabalho.

Os resultados estão apresentados de forma descritiva informando a descrição do problema e as heurísticas violadas bem como as telas das mídias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O jogo Coleta Seletiva pode ser utilizado pelo computador e é indicado para crianças de 5 a 9 anos que estejam entre o 1° ano e 3° ano do Ensino Fundamental. A proposta do jogo é facilitar a memorização das cores utilizadas nas lixeiras para a separação do lixo.

Na tela inicial do jogo, a opção de desligar o som aparece muito pequena no canto inferior esquerdo e a lixeira marrom, para lixos orgânicos, está cortada.

Figura 1: Tela inicial do jogo

Na segunda tela do jogo nos aparece uma afirmação sobre lixo e resíduo:

Figura 2: Segunda tela do jogo

Na terceira tela do jogo, aparece a diferença entre lixo e resíduo, nota-se que não é apresentada a opção de voltar para a tela anterior. Viola a heurística: Controle e liberdade do usuário.

Figura 3: Terceira tela do jogo

Em seguida o jogo direciona para a simulação de um computador que apresenta definições de alguns conceitos estudados até então.

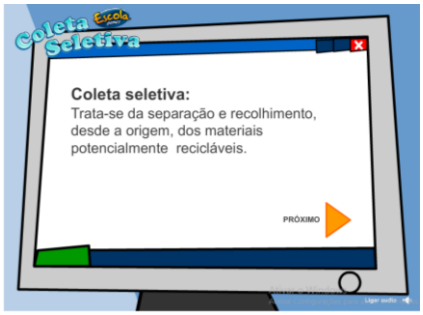

Figura 4: Simulação de computador

Já quando aparece as telas do computador, a opção de voltar para a tela anterior também aparece. Nota-se que a tela do jogo muda apenas clicando na parte amarela do triângulo, não existem atalhos pelo computador e também aparece um “X” na tela do computador que não direciona para nenhuma outra tela. Viola a heurística: Flexibilidade e eficiência de uso.

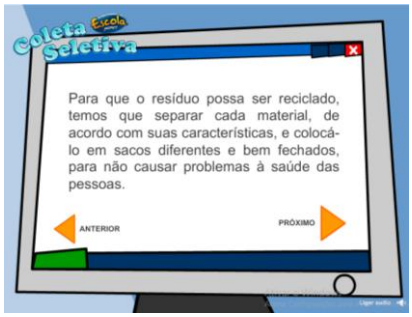

Figura 5: Tela do computador

Antes de iniciar o jogo, aparece uma mensagem indicando como se deve prosseguir para conseguir jogar e esta mensagem fica na tela por um pequeno intervalo de tempo.

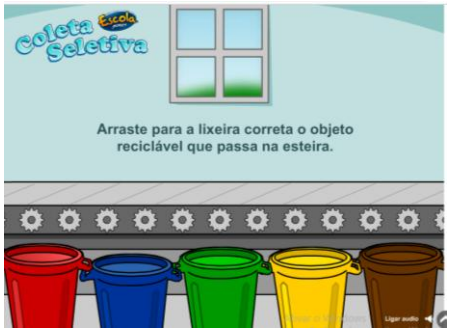

Figura 6: Início do jogo

Nenhuma mensagem ou dica para proceder de forma correta é informada, apenas aparece a mensagem “Tente Novamente”. Viola a heurística: Ajuda aos usuários para reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros.

Ao clicar no “X” que aparece na imagem, nada acontece e para tentar novamente é necessário esperar o tempo que já está programado pelo jogo. Viola a heurística: Flexibilidade e eficiência de uso.

Figura 7: Tela de jogo

Quando o jogador acerta a lixeira ideal, uma mensagem aparece na tela. A cor da mensagem de parabenização é a mesma cor da lixeira, no caso azul, pois o papel é descartado na lixeira azul. Neste caso específico, o jogo fica um pouco confuso, pois quando acontece o erro a mensagem também é sempre azul. Viola a heurística: consistência e padronização e ajuda aos usuários para reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros.

Figura 8: Tela de acerto

O jogo não indica número de erros mínimos, no caso o avião de papel estava sendo colocado em outros separadores que não eram o de cor azul e os erros foram apenas sendo somados.

Figura 9: Jogo em ação

A cada final de fase, uma mensagem diferente aparece parabenizando o jogador por ter conseguido separar um tipo de resíduo diferente.

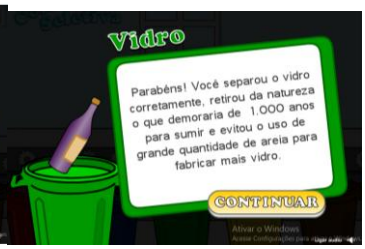

Figura 10: Final de fase Figura 11: Final de fase 2

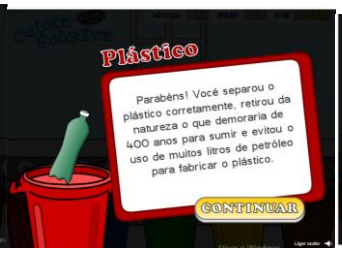

Figura 11: Final de fase 3 Figura 12: Final de fase 4 Figura 13: Final de fase 5

Ao finalizar o jogo, aparece uma mensagem apresentando a quantidade de erros e acertos do jogador e o parabenizando pela conclusão do jogo.

Figura 14: Tela final

O aplicativo “Quiz Fórmulas Químicas” serve para ensinar rapidamente as fórmulas químicas e funciona com questões de múltipla escolha.

Ao abrir o aplicativo, nos deparamos diretamente com o nome dos elementos que estão disponíveis no aplicativo ficando mais ressaltado em cor azul e ao clicar em fórmula, aparecem os elementos . Nota-se que não aparece nenhuma instrução de como proceder no aplicativo, mesmo clicando nos três pontinhos no canto superior direito. Violação da heurística: Ajuda e documentação.

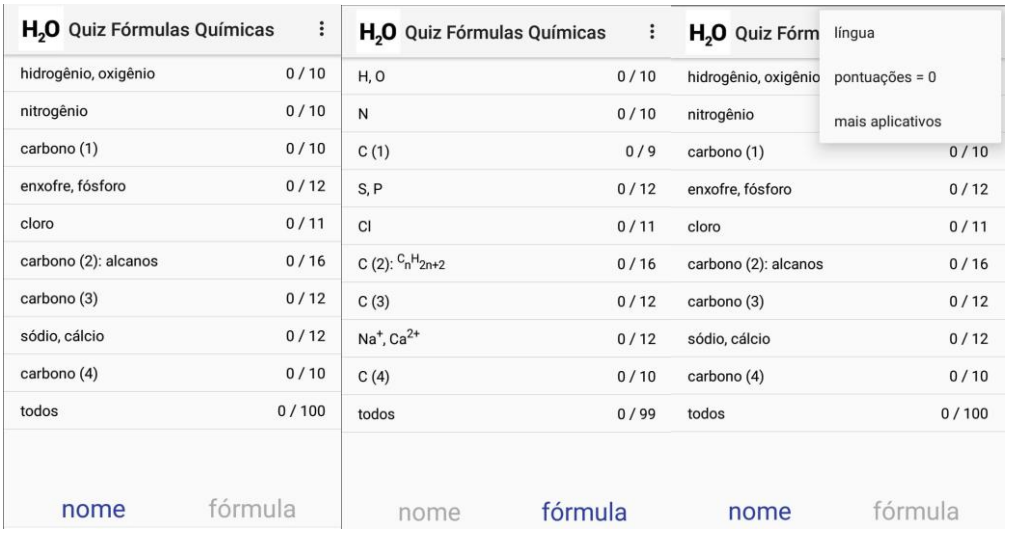

Figura 15: Tela inicial do jogo Figura 16: Tela inicial do jogo 2 Figura 17: Tela inicial do jogo 3

Quando é clicado em algum nome de elemento é direcionado diretamente ao quiz.

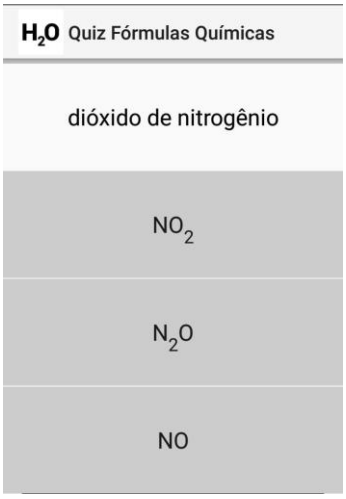

Figura 18: Início do jogo

Ao clicar na opção correta de resposta remete a cor verde, não aparece em nenhum lugar como é possível avançar no jogo e nem instantaneamente a próxima tela. Então foi clicado em diversos pontos da tela até perceber que clicando sobre a resposta correta, o jogo automaticamente leva para a próxima etapa. Viola a heurística: Flexibilidade e eficiência de uso.

Figura 19: Acerto de questão

Ao errar a questão, é apresentado a cor vermelha sobre a opção selecionada e em nenhum momento aparece dica ou tempo para acertar a questão. Mesmo clicando sobre a cor vermelha o jogo não avança. Nota-se que não existe a opção pular ou voltar ao começo. Viola as heurísticas: Prevenção de erro; Ajuda aos usuários para reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros; Controle e liberdade do usuário;

Figura 20: Erro de questão

Ao errar ainda uma segunda vez, remete a duas opções na cor vermelha e diretamente remete a cor verde sem precisar clicar na opção correta. Para avançar no jogo novamente deve-se clicar na opção correta. Viola a heurística: Ajuda aos usuários para reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros;

Figura 21: Erro de questão 2

Ao finalizar as quantidade de questões que estão programadas pelo aplicativo é remetido a três opções: “novamente” onde o jogo começa no determinado elemento em que estava sendo realizado o jogo; “próximo” o jogo avança para o próximo elemento e “menu” que volta para a tela inicial do aplicativo, além de apresentar a quantidade de acertos do total de perguntas, não aparece diretamente mas é possível entender o que significa os números acima. Viola a heurística: Visibilidade do estado do sistema; O *feedback* não é apresentado de forma adequada e fácil entendimento.

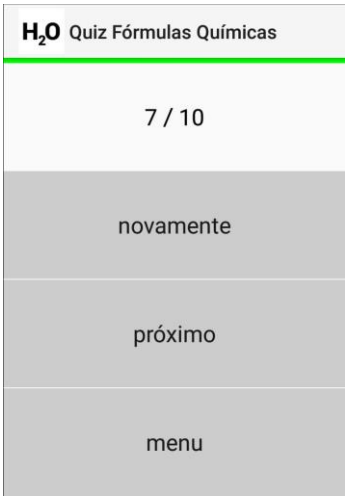

Figura 22: Fim de etapa

4.1 ORIENTAÇÃO PARA APLICAÇÃO DOS JOGOS

Jogo Coleta Seletiva:

Local/Tela	Heurística	Recomendação
Terceira tela	Controle e liberdade do usuário.	Não existe a opção voltar, ler atentamente todas as explicações que forem aparecendo no jogo.
Computador simulado e momento do erro.	Flexibilidade e eficiência de uso.	Cuidar que os “X” que aparecem, não direcionam a nenhum lugar.
No momento do erro	Ajuda os usuários para reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros.	Não aparece dica após o erro, prestar muita atenção enquanto estiver jogando.

Tabela 1: Orientações para o jogo Coleta Seletiva

Além de informar essas orientações que violam as heurísticas, deve-se salientar que o jogo não requer um tempo mínimo para o jogo. Os acertos e erros ficam sempre somados na canto superior direito e o jogo apresenta cinco fases, sendo que para avançar de uma fase para outra

Quiz Fórmulas Químicas

Local/ Tela	Heurística	Recomendação
Tela inicial do jogo	Ajuda e documentação.	Para esse jogo requer um conhecimento prévio de nomenclatura.
Tela de acerto	Flexibilidade e eficiência de uso.	Orientar que clicando duas vezes no acerto leva para a próxima tela.
Tela de erro	Ajuda aos usuários a reconhecerem diagnosticarem e se recuperarem dos erros.	Não existe dica quando ocorre o erro, prestar muita atenção enquanto estiver jogando.
Tela de erro	Prevenção de erro.	Informar aos educandos que não existe nenhuma mensagem de alerta de possível erro antes de marcar a opção errada.

Tela de erro	Controle e liberdade dos usuários.	Apenas é possível voltar quando finalizada a fase do jogo, orientar que sempre deve ser jogada com muita atenção e sem pressa.
Final de fase	Visibilidade do estado do sistema.	No final da fase é possível ver quantos acertos foram obtidos, é possível refazer a fase e avançar.

Tabela 2: orientações para o jogo “Quiz Fórmula Químicas”

Antes de iniciar o jogo cabe ao professor orientar os estudantes que é necessário um conhecimento prévio, o jogo não faz uma revisão no começo. O jogo não informa, durante a fase, quantas questões ainda devem ser respondidas para chegar ao final da fase. Imprescindível orientar os estudantes que jamais deve ser executado esse jogo com pressa.

5 CONCLUSÃO

Após realizar este trabalho foi possível perceber a necessidade de sempre aplicar a avaliação heurística ou pelo menos fazer uma revisão do jogo que irá ser utilizado pelo professor em aula ou como atividade, pois nos dois jogos foi possível perceber a necessidade de orientação para os estudantes quando forem utilizar o aplicativo visto que os mesmo apresentam muitas falhas que podem causar certa dúvida para os estudantes no momento de jogar..

Foi possível detectar alguns problemas de usabilidade com estas heurísticas e deve ser levado em consideração que a pesquisa foi realizada por apenas uma pessoa, quando normalmente é realizada por três avaliadores, o que pode ter deixado algumas heurísticas passarem sem serem percebidas.

O jogo pode ser utilizado em sala de aula, apesar de tudo, ou indicado como exercício para casa com o objetivo de auxiliar na memorização de todas as pessoas que estão aprendendo a separar o lixo e das que estão aprendendo as fórmulas químicas.

Mesmo o Quiz sendo um aplicativo gamificado, as heurísticas serviram na detecção de erros. Cabe ressaltar que é necessário utilizar outras heurísticas para esse tipo de aplicação.

6 REFERÊNCIAS

Aplicativo gameficado Quiz Fórmulas Químicas. Disponível em Playstore.

BRASIL. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/Secretaria de Educação Básica.** Ministério da Educação, 2006. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

DOHME, V. **O valor educacional dos jogos**: jogos e dicas para empresas e instituições de educação. Série Jogando. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

GALVANI, J. FUNES, M. **Avaliação de interface para jogos digitais: uma análise sobre heurísticas de jogabilidade** Disponível em: <http://www.fatece.edu.br/sumario/arquivos/Jessica.pdf > Acesso em: 29/12/2018

Jogo Coleta Seletiva. Disponível em: <http://www.escolagames.com.br/jogos/coletaSeletiva/?deviceType=computer> Acesso em: 17/11/2018

JUNIOR, M. J. Z. C. CHEIRAN, J. F. P. **O IMPACTO DA USABILIDADE NA APRENDIZAGEM POR MEIO DE JOGOS EDUCACIONAIS DIGITAIS** Disponível em: http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/viewFile/16763/5811 Acesso em: 29/12/2018

LEITE, B. S. **Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciados em química.** Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco-PE; 2017. Disponível em: <https://www.academia.edu/35729180/Gamificando_as_aulas_de_qu%C3%ADmica_uma_an%C3%A1lise_prospectiva_das_propostas_de_licenciandos_em_qu%C3%ADmica> Acesso em: 08/12/2018

MEDEIROS, J. F. **Avaliação de Usabilidade e Jogabilidade em Jogos para Dispositivos Móveis.** Pontificia Universidade Catolica de Minas Gerais, Instituto de Educação Continuada, Brasil Disponível em: < http://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/artesedesign-full/147965.pdf> Acesso em: 30/11/2018

MORAN, J. M. **Desafios da internet para o professor.** Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/desaf_int.htm>. Acesso em: 28/05/2018

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, USA. 1993.

OLIVEIRA, V .B. **Jogos de regras e resoluções de problemas.** Editora: Vozes, 2ª ed. 2004.

PRATES, R. O. BARBOSA, S. D. J. **Avaliação de Interfaces de Usuário** – Conceitos e Métodos. Disponível em: <http://www.urisan.tche.br/~paludo/material/IHM/Material/avaliacao.pdf> Acesso em: 10/10/2018.

SANTOS,C., VALE, F. **Jogos eletrônicos na educação:** um estudo da proposta dos jogos estratégicos. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – SE; 2006.

SOUZA E. R.; SOUTO, E. **Utilização de Heurísticas de Jogos para Avaliação de um Aplicativo Gamificado.** Disponível em <http://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/artesedesign-full/147841.pdf> Acesso em: 27/10/2018.

http://www.fatece.edu.br/sumario/arquivos/Jessica.pdf