

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE ARTIGOS QUE APLICARAM GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

BIBLIOGRAPHIC REVIEW OF ARTICLES THAT APPLIED GAMIFICATION IN CHEMISTRY TEACHING

Denise de Carvalho Lopes¹
Marcos Antônio Feitosa de Souza²
Jorge Emílio Henriques Gomes³

RESUMO: O Ensino de Química apresenta, em sua literatura, autores que buscam metodologias para tornar as aulas de química mais atrativas, para isso, professores utilizam de aplicação de experimentos, jogos didáticos, inserção da química no cotidiano e agora, mais recente, a proposta da gamificação nas aulas de química. Originada do inglês *Gamification*, a gamificação busca aplicar, em ambientes reais, mecanismo de jogos virtuais tirando os pontos motivacionais e estéticos encontrados nos jogos. A gamificação é aplicada na educação com a finalidade de motivar e engajar os alunos a aprenderem e se envolverem no processo. Este estudo tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico a fim de saber quais as possibilidades de aplicação da gamificação no ensino de química, analisar propostas metodológicas e sugerir ao profissional docente a busca por outros meios que possam agregar metodologias como forma de facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Trata-se de um estudo bibliográfico, descritivo e qualitativo usando como forma de coletas de dados um fichamento de conteúdo. A pesquisa proporcionou encontrar como resultado, as amplas possibilidades de aplicação da gamificação e verificar de que modo essa metodologia pode contribuir com o processo de ensino-aprendizagem, sugerindo ao profissional docente de química novas propostas de ensino. Considerou que as metodologias, aplicadas nos artigos utilizados como análises, possuem características próprias, sendo assim, não apresentam uma melhor eficácia individualmente, muito pelo contrário, todas podem ser abordadas com êxito, contanto que o professor alinhe sua proposta metodológica com o conteúdo e a turma que pretende aplicar.

Palavras-chave: Gamificação. Ensino de Química. Ensino e aprendizagem.

ABSTRACT: The Teaching of Chemistry presents, in its literature, authors who seek methodologies to make the chemistry classes more attractive, for this, teachers use of application of experiments, educational games, insertion of chemistry in the daily and now, more recently, the proposal of gamification in the chemistry classes. Originated from the English *Gamification*, gamification seeks to apply, in real-world environments, virtual game mechanism by taking away the motivational and aesthetic points found in the games. Gamification is applied in education in order to motivate and engage students to learn and get involved in the process. This study aims to carry out a bibliographic survey in order to know the possibilities of application of gamification in the teaching of chemistry, to analyze methodological proposals and to suggest to the teacher the search by other means that can aggregate methodologies as a way to facilitate the process of teaching-learning. This is a bibliographic, descriptive and qualitative study using a content file as a form of data collection. The research offered to find as a result the wide possibilities of application of gamification and to verify how this methodology can contribute to the teaching-learning process, suggesting to

¹ Licenciada em Química – IFAP – dedenise.quimica13@gmail.com

² Orientador: Doutor em Química (UFPB) – Professor EBTT no IFAP/Campus Macapá – marcos.feitosa@ifap.edu.br

³ Orientador: Mestre em Ciências (UFRRJ) – Professor EBTT no IFAP/Campus Macapá – Jorge.gomes@ifap.edu.br

the teacher of chemistry new teaching proposals. It considered that the methodologies, applied in the articles used as analyses, have their own characteristics, so they do not have a better effectiveness individually, on the contrary, all can be successfully addressed, provided that the teacher aligns his methodological proposal with the content and class he intends to apply.

Keywords: Gamification. Chemistry education. Teaching-apprenticeship.

Data de aprovação: 11/03/2021.

1 INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, observa-se que no ensino de Química os professores encontram dificuldades para repassar aos seus alunos os conteúdos do componente, os alunos demonstram desinteresse e alegam que a disciplina é de difícil compreensão, o que, conseqüentemente, gera um índice elevado de reprovação na componente disciplinar. Parte desse desinteresse justifica-se pela metodologia aplicada pelo professor, a gamificação, portanto, surge como uma estratégia metodológica para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem para que, dessa forma, os alunos despertem o interesse.

Uma curiosidade sobre gamificação, é que seu surgimento se dá quando o seu conceito foi apresentado em uma palestra, explicando como este poderia ser aplicado em qualquer área inclusive na educação e principalmente nas aulas de química. Considerando que gamificação busca aplicar, em ambientes reais, mecanismo de jogos virtuais, apropriando-se dos pontos motivacionais e estéticos encontrados nos jogos para utilizar como proposta metodológica, despertou-se o interesse de saber: Como a gamificação pode ser abordada no ensino de química para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem?

Partindo desse pressuposto, a pesquisa buscou realizar um levantamento bibliográfico a fim de saber quais as possibilidades de aplicação da gamificação no ensino de Química, visando encontrar em outras literaturas, autores que conceituem e se aprofundem sobre a gamificação, demonstrando como utilizaram esse método de ensino, pretendendo analisar propostas metodológicas e sugestionar ao docente a busca por outros meios que possam agregar metodologias como forma de facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Quanto aos procedimentos metodológicos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica e descritiva. A pesquisa é de abordagem qualitativa a qual utilizou como coleta de dados o fichamento de conteúdo, o qual consiste em uma forma de síntese abordando os principais pontos da obra. Foi criada uma tabela apresentando os pontos em comum e divergentes da análise de três artigos que abordavam sobre o tema gamificação no ensino de Química, a tabela contribuiu para uma melhor análise dos resultados.

A aplicação da gamificação visa contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, motivar alunos a aprender, proporcionar ao professor novas ferramentas metodológicas, bem como, despertar interesses de novas pesquisas e aplicação dessa metodologia no âmbito educacional, mais especificadamente, no Ensino de Química.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Jogos versus Gamificação

Entende-se por jogo como um “sistema em que jogadores embarcam em um conflito artificial, governado por regras, que produz resultados quantificáveis” (SALEN;

ZIMMERMAN, 2012). Quem joga busca fugir do mundo real e mergulha em um mundo surreal composto de regras prazerosas de serem cumpridas.

O jogo cria obstáculos desnecessários para alcançar certo objetivo e o jogador se engaja para atingir tal objetivo de maneira espontânea, segundo Suits (2014) “jogar é uma tentativa voluntária de superar obstáculos desnecessários”. Observe o jogo de golfe, por exemplo, o qual o jogador deve colocar a bola dentro de um buraco feito no campo, pela lógica o certo seria pegar a bola com as mãos e inseri-la dentro do buraco, mas isso não é permitido pela regra do jogo, para alcançar o objetivo, o jogador precisa utilizar um taco e somente com este objeto poderá colocar a bola no buraco, utilizando o menor número de tacadas possíveis.

Percebe-se neste jogo a criação de um obstáculo desnecessário, mas para quem está jogando a criação deste obstáculo torna o jogo mais motivador. “Esses obstáculos desnecessários desafiam nossas capacidades e exigem criatividade, tornando tal atividade extremamente interessante” (NETO, 2015, p. 63). Portanto, dentro do sistema de jogo possuem mecânicas, dinâmicas e estéticas que contribuirão para que o jogador permaneça jogando.

De acordo com Alves (2014), “um game é um sistema no qual jogadores se engajam em um desafio abstrato, definido por regras, interatividade e feedback; e que gera um resultado quantificável frequentemente elicitando uma reação emocional” (ALVES, 2014, p. 36). O ato de jogar torna-se voluntário e prazeroso fazendo com que o jogador passe horas entretido perdendo a noção do tempo, se isso ainda não aconteceu com você, certamente, você conhece alguém que passa horas em frente a uma tela jogando, pois então, esse poder é atribuído aos jogos em gerais.

A gamificação, por outro lado, vai se apropriar dessas mecânicas e estratégias usadas em um jogo e aplicará em algo que não é jogo com a finalidade de engajar pessoas, conforme Faria, “Gamificação é o uso estruturado de elementos e mecânicas de jogos em situações que não são de entretenimento com intuito de motivar as pessoas a atingir um determinado objetivo” (FARIA, 2018, p. 248). Imagine você, professor, ter um aluno engajado em sua aula sem a necessidade de cobranças. A Gamificação quando aplicada com os elementos certos proporciona essa possibilidade.

A gamificação surgiu no ano de 2002 tendo como criador Nick Pelling, porém só ganhou reconhecimento após oito anos de seu surgimento com a *Game Designer* Norte Americana Jane McGonigal “a qual é designer de games e tem se dedicado ao estudo dos seus benefícios. Ela defende que os games podem nos ajudar a construir um mundo melhor” (ALVES, 2014, p. 38).

Originada do inglês *Gamification*, a gamificação busca aplicar, em ambientes reais, mecanismo de jogos virtuais tirando os pontos motivacionais e estéticos encontrados nos jogos. Certamente a estética do jogo contribui para que o jogador se mantenha fascinado, além disso, desperta no jogador várias emoções como competição, motivação e outros.

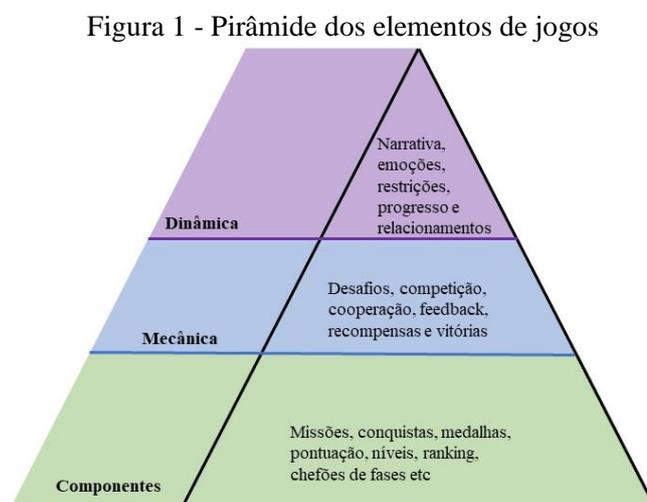
No jogo, o jogador não tem uma obrigatoriedade para jogar, podendo assim, começar e terminar a hora que quiser, ou seja, é uma reação espontânea e isenta de obrigatoriedade, portanto, “A gamificação não deve ser confundida com os jogos propriamente ditos. Enquanto os jogos são projetados com a finalidade de entretenimento, a gamificação utiliza os mecanismos de jogos para alcançar outros objetivos de maneira divertida” (CASTRO, [2014?], p. 417).

2.1.1 Elementos de jogos

Os elementos de jogos são ferramentas que quando combinadas podem facilitar a criação de um sistema de game como, por exemplo, “as peças de um brinquedo de montar, as vezes individualmente não parecem fazer tanto sentido, mas aplicadas em conjunto monta-se algo maior e funcional” (FARIA, 2018, p. 829). Desta forma, a elaboração de um sistema de

criação de jogos resultante da combinação e aplicação desses vários componentes de jogos, pode proporcionar um ambiente em que coexista diversão e aprendizado.

O professor Kevin Werbach desenvolveu uma pirâmide a qual apresenta os elementos de um jogo que podem ser utilizados na gamificação, sendo eles: Dinâmica apresentada no topo da pirâmide, Mecânica no meio e Componentes na parte inferior da pirâmide (Figura 1). “Ele ressalta que não há um outro elemento que seja melhor ou mais eficaz, e sim finalidades para as quais este ou aquele elemento melhor se aplica para se alcançar um determinado objetivo” (ALVES, 2014, p.56).



Fonte: adaptado com bases na pirâmide de Werbach (2012)

No que se refere à Dinâmica, trata-se do elemento da pirâmide mais abstrato. Os elementos que contribuem para que a dinâmica aconteça são: narrativa, emoções, restrições, progresso e relacionamentos (NETO, 2015, p. 726).

“A Mecânica é responsável pelos verbos de ação os quais movimentam as coisas adiante, existem vários, entre eles são: desafios, competição, cooperação, feedback, aquisição de recursos, recompensas, transação, turnos e vitórias” (ALVES, 2014, p. 57). Vale ressaltar que para a criação de um ambiente de gamificação não precisa necessariamente utilizar todos esses elementos citados, podendo incluir outros que possa atender a demanda do momento.

Durante a construção de um game o “feedback” não pode faltar, pois “ele faz com que o jogador perceba que o objetivo proposto é alcançável e consiga acompanhar o seu progresso escolhendo estratégias diferentes quando aplicável” (ALVES, 2014, p. 57). O “Feedback” é responsável por manter o jogador engajado, dessa maneira, torna-se necessário criar mecanismos com “feedback”.

“Os componentes são a materialização das dinâmicas, as peças que compõem as mecânicas do jogo: é por meio deles que os jogadores interagem com o ambiente gamificado”, dentre os componentes podem ser citados: missões, conquistas, medalhas, pontuação, níveis, ranking, chefões de fases etc. (NETO, 2015, p. 813).

2.2 Motivação intrínseca e extrínseca

O termo motivação significa o ato de movimentar-se para praticar algo. Geralmente, a pessoa que não sente disposição para realizar uma determinada função que a compete, consideramos estar desmotivada, em contrapartida, se a pessoa possui disposição para realizar uma tarefa ponderamos que essa pessoa está motivada. “Motivação (do latim moveres, mover) em psicologia e também em outras ciências humanas é a condição do organismo que influencia

a direção do comportamento, a orientação para um objetivo e, por isso, está relacionada a um impulso que leva a ação” (ALVES, 2014, p. 68).

Durante muito tempo acreditava-se que não era possível motivar alguém, pois baseado em uma frase de John Heywood (1497 – 1580), escritor inglês, poeta, dramaturgo e colecionador de provérbios, “Um homem pode muito bem levar um cavalo até a água, mas ele não pode obrigá-lo a bebê-la.” essa frase baseia-se na motivação interna, porém, estudos comprovaram que é possível motivar alguém de maneira externa. “Recebe o nome de motivação intrínseca quando é uma motivação interna, o indivíduo é movido por suas próprias razões, independente de um estímulo externo. Já quando o indivíduo é movido por um fator externo, ela recebe o nome de motivação extrínseca” (ALVES, 2014, p. 68).

No que diz respeito a motivação interna, um exemplo claro seria o ato de doar sangue, o doador faz a doação por acreditar que fazendo isso ele estará salvando vidas e não recebe recompensas por tal ato, a partir do momento que existir uma recompensa deixa de ser uma motivação intrínseca “aquela que cuja causa é algo internalizado pela pessoa” (NETO, 2015, p. 568).

Ao aplicar a gamificação no âmbito educacional torna-se importante tomar cuidado com as recompensas atribuídas no processo, pois se a recompensa não for aplicada de maneira controlada poderá obter um resultado negativo. “Portanto, recompensas podem ser desmotivadoras: o jogador foca-se tanto na recompensa, que pensa que ela é a razão pela qual deve fazer tal atividade, mesmo que haja vontade de fazê-la” (NETO, 2015, p. 567).

A motivação externa, como o próprio nome sugere, é gerada a partir de uma ação externa. O indivíduo busca uma recompensa para que dessa maneira sinta-se motivado a fazer algo. “A motivação extrínseca é fruto do ambiente e nos leva ao behaviorismo que, de certa forma, considera o cérebro uma caixa preta. Nosso cérebro funciona, mas só podemos testar o que entra e o que sai, não podemos testar o que está dentro dele” (ALVES, 2014, p. 68).

A motivação extrínseca pode ser aplicada em um sistema de gamificação, pois se o aluno receber um “feedback” positivo, ou seja, uma recompensa toda vez que participar da aula, esse ato vai influenciar no seu comportamento, na visão de Alves (2014) “a aprendizagem ocorre pelo reforço de um estímulo e podemos transportar essa conexão para nossa solução de aprendizagem” (ALVES, 2014, p. 69).

2.3 Gamificação no Ensino de Química

No ensino de Química alguns professores encontram dificuldades para repassar aos seus alunos conteúdos do componente, causando desinteresse por parte dos alunos e, conseqüentemente, um índice elevado de reprovação na disciplina, “no cenário em que existe dificuldade de compreender os fenômenos nos níveis microscópico e macroscópico, cabe explorar novos recursos, com objetivo de despertar um interesse maior do estudante na aprendizagem, possibilitando um melhor desenvolvimento no estudo” (ORTIZ e DORNELES, 2018, p.16).

A gamificação, portanto, surge como uma estratégia para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem para que dessa forma os alunos despertem mais interesse pela ciência e, por conseguinte, aprendam de forma divertida e engajadora. “O ensino de química apresenta grandes dificuldades e limitações diante de tantas restrições, porém a gamificação se mostra como uma possível alternativa para amenizar este quadro (RAFAEL E TIBOLA, 2016, p. 55).

Na educação a gamificação traz contribuições positivas para engajar o aluno a resolver situações impostas a eles. “Sendo assim a gamificação não é uma aplicação de jogos, mas sim, a utilização de mecanismos existentes em um jogo para transformar ou desenvolver novos comportamentos” (VIANNA *et. al*, 2013, p.18).

A aplicação da gamificação nas aulas de Química apresenta como finalidade motivar os alunos a resolverem situações problemas, podendo ser aplicada por vários métodos como, por exemplo, o próprio jogo, uma lista de exercícios, um aplicativo, uma página da web entre outros, desde que a proposta metodológica seja apresentada para que a aplicação da gamificação seja coerente, pois *gamification* não é a transformação de qualquer atividade em um game, mas sim, aprender a partir dos games, encontrar elementos dos games que podem melhorar uma experiência sem desprezar o mundo real (ALVES, 2014, p. 45).

Se esses mecanismos, antes aplicados em jogos, fossem aplicados em aulas de químicas contribuiriam de forma eficaz para o processo de ensino aprendizagem, pois desafiaria o aluno a buscar meios para resolver situações problemas encontradas no decorrer do componente de Química.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipologia da pesquisa

A pesquisa bibliográfica foi o primeiro procedimento realizado para o desenvolvimento do artigo. Conforme Gil (2002, p.44) “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” apesar de ser um assunto novo no âmbito educacional, já existem alguns autores que escrevem sobre a gamificação o que contribuiu para realizar um levantamento de dados e corroborou para o desenvolvimento da pesquisa.

No que diz respeito aos objetivos, a pesquisa tem caráter descritiva, pois trata-se de uma pesquisa baseada em temas teóricos, pois “observa, registra e analisa os fenômenos, sem manipulá-los” (OLIVEIRA, 2011, p.25).

A pesquisa limita-se a analisar a descrição das metodologias propostas em artigos. Neste sentido, a abordagem será qualitativa, uma vez que “o pesquisador procura reduzir a distância entre a teoria e os dados, entre o contexto e a ação, usando a lógica da análise fenomenológica, isto é, da compreensão dos fenômenos pela sua descrição e interpretação” (TEIXEIRA, 2012, p.137).

Como forma de coleta de dados foi realizado um fichamento que possui como característica “fácil manipulação, ocupa pouco espaço [...] leva o indivíduo a pôr ordem no material. Possibilita ainda uma seleção constante da documentação e de seu ordenamento” (LAKATOS E MARCONI, 2017, p. 48).

Existem vários tipos de fichamentos, no presente artigo foi utilizada uma ficha de resumo/conteúdo de cada artigo (Apêndice 1), ainda segundo Lakatos e Marconi a ficha de conteúdo “apresenta uma síntese bem clara e concisa das ideias principais do autor ou um resumo dos aspectos essenciais da obra” (LAKATOS E MARCONI, 2017, p. 60).

3.2 Procedimentos metodológicos

Quanto aos procedimentos metodológicos, no primeiro momento, foi realizada uma pesquisa no Google Acadêmico a fim de encontrar artigos que abordassem sobre a aplicação de Gamificação no Ensino de Química, dessa forma os artigos selecionados foram: **“Casadinho da Química”**: uma experiência com o uso da gamificação no ensino de química orgânica (CARDOSO *et al.*, 2020); **Uso da gamificação no ensino da química orgânica** (FONSECA *et al.*, 2019); **Ambiente de ensino de química orgânica baseado em gamificação** (FERNADES e CASTRO, 2013). Nota-se que os três artigos abordam sobre a aplicação da gamificação no ensino de química orgânica.

No segundo momento foram realizadas as leituras dos artigos selecionados e, posteriormente, criado uma ficha de conteúdo individual (Apêndices 1, 2 e 3) contendo todos os principais pontos dos artigos de forma resumida. Na sequência foi realizada uma leitura com o objetivo de identificar os pontos em comum e as divergências entre os resumos.

A fim de facilitar a visualização dos resultados dos três artigos, foi criada uma tabela para demonstrar os pontos em comum, bem como, as divergências para serem discutidas nos resultados e discussões.

Os artigos foram codificados no texto como A, B e C de forma a facilitar a escrita, ficando da seguinte maneira: **artigo A:** Casadinho da Química: uma experiência com o uso da gamificação no ensino de química orgânica; **artigo B:** Uso da gamificação no ensino da química orgânica e **artigo C:** Ambiente de ensino de química orgânica baseado em gamificação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1 estão os resultados encontrados após análise dos três artigos escolhidos, colocando em evidência os pontos em comuns e divergentes. Ressaltando que o resumo completo dos artigos está nos apêndices.

Tabela 1- Pontos em comum e divergências entre os artigos

Obras	Tipo de abordagem	Metodologia	Proposta metodológica	Elementos de jogos	Contribuições da gamificação
Artigo A Casadinho da Química: uma experiência com o uso da gamificação no ensino de química orgânica	Jogo casadinho da química	1-Questionário (filtro) 2-Confeção e aplicação do jogo 3-Questionário verificar se houve progresso	Revisão de conteúdos	-Dinâmica - Regra - Feedback -Competição - Premiação -Cooperação	- Processo de ensino-aprendizagem - Desenvolvimento de habilidades socioemocionais - Engajamento - Criatividade - Motivação dos alunos
Artigo B Uso da gamificação no ensino da química orgânica	App Milage aprender +	1- Aplicação do app 2-Questionário	Realização de exercícios fora da aula	- Ranking - Premiação - Tempo	- Motivação dos alunos - Compreensão - Processo de ensino-aprendizagem
Artigo C Ambiente de ensino de química orgânica baseado em gamificação	Ambiente web	1-Questionário (filtro) 2- Construção do ambiente virtual	Busca por conteúdos e o estímulo ao aprendizado	- Ranking - Narrativa Recompensa - Tempo - Níveis -Competição - Status	- Processo ensino-aprendizagem - Despertou interesse dos alunos

Fonte: Lopes, 2021.

A primeira observação a ser feita em relação aos três artigos analisados é relacionado ao tipo de abordagem que cada autor escolheu para aplicar a gamificação, sendo o artigo A um jogo: casadinho da química, artigo B um aplicativo (app): Milage Aprender⁺ e o artigo C: um

ambiente de web. Percebe-se nessa abordagem que a gamificação não está limitada somente a um jogo. Podendo, dessa forma, ser aplicada de diferentes maneiras, conforme os artigos demonstram.

Esse resultado vai ao encontro de Castro (2014) o qual afirma que, “A gamificação não deve ser confundida com os jogos propriamente ditos. Enquanto os jogos são projetados com a finalidade de entretenimento, a gamificação utiliza os mecanismos de jogos para alcançar outros objetivos de maneira divertida” (CASTRO, [2014?], p. 417).

Quanto a metodologia utilizada, os autores dos artigos A e C aplicaram um questionário antes da abordagem, apresentando como finalidade um filtro para identificar as dificuldades que os alunos tinham em relação aos conteúdos de química orgânica:

Buscando entender a visão dos alunos das disciplinas relacionadas da Química Orgânica quanto ao conteúdo ministrado e as ferramentas de apoio existentes, foi feito um levantamento entre os alunos [...]. Este levantamento auxiliou no estabelecimento da plataforma a ser utilizada neste trabalho, bem como nos elementos de interface a serem contemplados (FERNANDES e CASTRO, 2013, p. 126).

Conforme Fernandes e Castro (2013) no artigo C, o filtro se torna importante para que o professor conheça o perfil dos alunos, bem como, elabore de que forma pretende aplicar sua metodologia visando o alcance de todos os alunos.

O artigo A aplicou um jogo denominado casadinho da química, o qual foi construído com base nas dificuldades dos alunos relacionadas aos conteúdos de química orgânica. Na sequência foi aplicado outro questionário a fim de saber se houve progresso na aprendizagem cognitiva, que nas próprias análises dos autores, “após a aplicação do jogo *casadinho da química*, 92,3% alegaram que o uso do jogo contribuiu para a aprendizagem do conteúdo de química orgânica e apenas 7,7% responderam que não” (CARDOSO *et. al.*, 2020, p. 1709).

O artigo C, por sua vez, construiu um ambiente na web que continha vários materiais de apoio como, por exemplo, vídeos, slides, apostilas, artigos e games disponíveis para auxiliar os estudantes no processo de aprendizagem, os professores eram responsáveis por adicionarem os materiais de apoio. Para os autores do artigo analisado o “objetivo não é criar um ambiente virtual de aprendizagem, mas sim um ambiente onde os alunos consigam ter acesso a conteúdos de apoio ao aprendizado e sejam estimulados a cumprir as tarefas (jogar por exemplo) para, com isto fixarem conteúdos” (FERNANDES e CASTRO, 2013, p. 128).

No artigo B a metodologia se trata de resoluções de exercícios, os autores utilizaram o app: Milage Aprender⁺, o qual consiste em uma lista de exercícios para os alunos resolverem fora da sala de aula para reforçar os conhecimentos adquiridos.

Em seguida aplicaram um questionário a fim de saber se os alunos concordavam ou discordavam da metodologia, uma vez que as listas de exercícios foram aplicadas de maneira gamificada. Na visão dos autores do artigo analisado “observou-se que o grau de concordância foi variável, sendo a pergunta (6): *Existência de um quadro com as melhores notas como motivador da aprendizagem* – a que obteve maior concordância (97,62%) e a pergunta (2): *A autoavaliação como ajuda para compreender a solução* – a que obteve a menor concordância (56,25%)” (FONSECA *et. al.*, 2019, p.35), O resultado completo encontra-se no apêndice 2.

Ao utilizar a gamificação como uma prática metodológica de ensino visando a aprendizagem dos alunos, torna-se fundamental definir a proposta metodológica que se pretende alcançar. Partindo desse pressuposto, os autores dos três artigos definiram como propostas: revisão de conteúdo (artigo A), realização de exercícios fora da sala de aula (artigo B) e busca por conteúdos e o estímulo ao aprendizado (artigo C).

Cada turma ou assunto requer técnicas de aplicação da gamificação diferentes, ou seja, “a mesma técnica pode não ser aplicável para tudo o que se precisa ensinar, deriva daí a

importância da identificação de uma proposta metodológica visando o objetivo que se pretende alcançar” (ALVES, 2014, p. 124).

No que diz respeito aos elementos de jogos a tabela 1 mostra que todos os três artigos utilizaram os elementos, porém os elementos de jogos aplicados se diferem entre os artigos, percebe-se que cada autor fez uso do elemento que melhor encaixava para a metodologia aplicada. Conforme Alves “não há um outro elemento que seja melhor ou mais eficaz, e sim finalidades para as quais este ou aquele elemento melhor se aplica para se alcançar um determinado objetivo” (ALVES, 2014, p.56).

Cada elemento vai influenciar o aluno no seu comportamento como mostrado no fichamento do artigo A (Apêndice 1), os autores mostram os elementos utilizados e como cada elemento atingiu um objetivo. Desta forma, na visão de Faria (2018) “Gamificação é o uso estruturado de elementos e mecânicas de jogos em situações que não são de entretenimento com intuito de motivar as pessoas a atingir um determinado objetivo” (FARIA, 2018, p. 248).

Em virtude dos aspectos abordados, os autores dos artigos A, B e C encontraram as contribuições da aplicação da gamificação para o ensino de Química. O processo de ensino e aprendizagem foi o ponto em comum dos três artigos, ou seja, todos chegaram a conclusão que a gamificação contribuiu com esse processo, além disso, foram mencionados: desenvolvimento de habilidades sócio emocionais, engajamento, criatividade, compreensão e despertou interesse dos alunos. Nas palavras dos autores do artigo A, CARDOSO *et. al* (2020):

Constatou-se que, durante a interação dos alunos na aplicação do jogo, houve um desenvolvimento não apenas no processo de aprendizagem dos estudantes e no interesse pelo conteúdo estudado, mas também observou-se que o jogo permitiu o desenvolvimento de habilidades socioemocionais dos estudantes, como a relação aluno-aluno, relação professor-aluno, cooperação, criatividade, entre outras. (CARDOSO *et. al*, 2020, p. 1714).

Outro ponto em comum a ser observado foi a motivação dos alunos, porém apenas nos dois artigos A e B. Conforme relatam os autores do artigo B, “podemos concluir que os elementos de gamificação contribuíram significativamente a motivação dos alunos e para compreensão tanto dos conteúdos teóricos como dos exercícios práticos” (FONSECA *et. al*, 2019, p.35).

O fato de aplicar a gamificação em uma lista de exercícios contribuiu para que os alunos se sentissem motivados a resolverem as atividades, assim como, aprenderam os conteúdos propostos de maneira mais divertida e engajadora. Na visão de Alves “Motivação (do latim moveres, mover) em psicologia e também em outras ciências humanas é a condição do organismo que influencia a direção do comportamento, a orientação para um objetivo e, por isso, está relacionada a um impulso que leva a ação” (ALVES, 2014, p. 68). O uso da gamificação contribuiu para motivar os alunos a aprenderem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos fatos analisados observou-se que a gamificação se trata de uma metodologia com amplas possibilidades de aplicação, não se limitando apenas ao jogo, mas podendo ser aplicada a outras formas, utilizando os elementos, dinâmica e estratégias de jogos como demonstrado nos artigos escolhidos. Além disso, essa metodologia proporciona ao professor uma nova ferramenta didática para auxiliar durante o ensino de química e, conseqüentemente, contribui para o aprendizado do aluno o qual torna-se mais motivado para aprender.

Não existe um método pronto, mas sim maneiras diferentes de aplicação, para alguns professores e alunos a metodologia se torna eficaz, para outros nem tanto, porém, o professor

tem um ponto de partida e cada um poderá adaptar à sua realidade. O importante é buscar meios de alcançar os alunos.

As metodologias aplicadas nos artigos analisados podem ser repetidas fidedignamente ou acrescentado outros elementos de acordo com o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Todavia, surge a necessidade de conhecer o perfil dos educandos antes de cogitar a aplicação da gamificação. Não existe a melhor metodologia, mas sim, a que melhor se encaixa no perfil da turma, mas isso só será possível saber se o professor conhecer seus alunos.

O presente artigo buscou fazer um levantamento de quais as possibilidades de aplicação da gamificação no Ensino de Química, nesse contexto, havendo como limitação, foram encontrados poucos artigos que abordavam a aplicação da gamificação no ensino de química, isso justifica-se por se tratar de um tema que ainda é considerado novo no âmbito educacional e, conseqüentemente, pouco conhecido por alguns professores da área de Química.

Dessa forma, sugere-se estudos posteriores, principalmente na área de Ensino de Química, que pesquisadores possam se interessar por essa temática e buscar meios de aplicá-la como uma proposta metodológica buscando somar com as outras metodologias de ensino já utilizadas recorrentemente no ensino da Química.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. **Gamification: como criar experiencias de aprendizagem engajadoras um guia completo: do conceito à prática.** Edição Kindle, 1. ed. cap. 2. São Paulo: DVS Editora, 2014.

CARDOSO, A. T. *et al.* “Casadinho da química”: uma experiência com o uso da gamificação no ensino de química orgânica. **Revista Prática Docente (RPD)**. 2020. ISSN: 2526-2149. Disponível em <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/911>. Acesso em 29 dez 2020.

CASTRO, R. E. **Gamificação, Motivação e Desempenho para alavancar resultados: liderança inspiradora de pessoas.** Ebook Kindle. 2014?.

FARIA, F. **Gamificação: como destravar a fase secreta.** Ebook Kindle. 1. ed. São Paulo, 2018.

FERNANDES, A. M. R; CASTRO, F. S. Ambiente de Ensino de Química Orgânica Baseado em Gamificação. **II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013)**. DOI: 10.5753/CBIE.SBIE.2013.124. Disponível em <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2490>. Acesso em 28 dez 2020.

FONSECA, C; ZACARIAS, M; FIGUEIREDO, M. Uso da Gamificação no ensino da Química Orgânica. **Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior (CNaPPES) 2019**, p. 32 – 37. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/344708674_Apoio_institucional_a_projetos_de_inovacao_criando_cenarios_de_aproximacao_ao_%27Scholarship_of_Teaching_and_Learning%27. Acesso em 04 jan 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

NETO, H. R. P. **Gamificação**: engajando pessoas de maneira lúdica. Edição Kindle. São Paulo: Fiap, 2015.

OLIVEIRA, I. C. A. **Introdução à metodologia científica**. Ebook Kindle. 3. ed. Pará de Minas: Virtualbooks, 2011.

ORTIZ, J. O. S; DORNELES, A. M. Uso da taxonomia de bloom digital gamificada em atividades coletivas no ensino de química: reflexões teóricas e possibilidades. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae (RELuS)**. v. 2, n. 2, p. 14-25, jul./dez. 2018. Disponível em www.revistas.unila.edu.br/relus. Acesso em 10 jan 2021.

RAFAEL B. S; TIBOLA, L. R. Aplicabilidade da gamificação para ensino de química laboratorial. **Simpósio de Ciência, Inovação e Tecnologia - SimCIT**. Anais do simpósio [recurso eletrônico]. p. 52 – 57. 2016. Disponível em www.fw.uri.br/site/publicacoes. Acesso em 09 jan 2021.

SALEN, K; ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo**: fundamentos do design de jogos. São Paulo: Blucher, 2012.

SUITS, B. H. **The Grasshopper**: games, life and Utopia. 3. ed. Ebook. Ontario: Broadview Press: 2014. Edição Kindle.

TEIXEIRA, Elizabeth. **As três metodologias**: acadêmica, da ciência e da pesquisa. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

VIANNA, Y. *et al.* **Gamification**: como reinventar empresas a partir de jogo. Ebook Kindle. 1. ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

APÊNDICE 1 – FICHAMENTO DO ARTIGO A

“CASADINHO DA QUÍMICA”: UMA EXPERIÊNCIA COM O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Autores: CARDOSO, A. T, BERNARDES, G. C; ANDRADE, L. V; GOULART, S. M

Gamificação, na visão dos presentes autores, é mais um método para tornar o ensino de química mais dinâmico e interativo. O artigo apresentou como objetivo “confeção e aplicação de um jogo didático utilizado como um processo de gamificação, visando promover a aprendizagem nas aulas de Química Orgânica”. Com a finalidade de alcançar o objetivo proposto os autores usaram como metodologia a aplicação de dois questionários e aplicação de um jogo denominado “casadinho da química”. O primeiro questionário foi aplicado antes do jogo o qual continha perguntas interessadas em saber quais eram as principais dificuldades dos alunos com os conteúdos de química orgânica.

Portanto, na pergunta 1 objetivava saber qual a opinião dos alunos sobre o conteúdo funções orgânicas, 56% dos alunos alegaram que o conteúdo é interessante, em contrapartida 16% consideraram o conteúdo necessário e os 28% restantes responderam que o conteúdo é complexo. Na pergunta 2 buscava saber em que parte do conteúdo o aluno tinha mais dificuldade, dessa forma, os conteúdos mencionados foram: identificações de funções orgânicas (36%), nomenclatura das funções orgânicas (16%), diferenciar as funções orgânicas (16%), nomenclatura dos compostos (32%). As perguntas 3 e 4 do questionário foram para testar o conhecimento do aluno sobre o conteúdo.

Ao realizarem esse filtro os autores confeccionaram o jogo de tabuleiro “casadinho da química” o qual possui 28 casas confeccionadas de Tecido não tecido (TNT) e cartas confeccionadas de papel cartão, *com questões embasadas nos resultados da questão dois do questionário, que tratava do conteúdo com maiores dificuldades, e a partir dessa construção, o jogo foi aplicado com a turma.*

Os autores utilizaram como proposta metodológica a “revisão de conteúdos de química orgânica” para aplicarem o jogo, dessa forma eles se atentaram para utilizarem os elementos de jogos os quais foram: **Objetivo do jogo:** compreender o conteúdo proposto. **Dinâmica do jogo:** acertar o maior número de perguntas para andar no jogo. **Regras estabelecidas:** o grupo tem três minutos para discutir sobre a questão e chegar à resposta considerada certa; **Feedback imediato:** quando os grupos chegavam à resposta certa, era discutido com o restante da turma o conceito de determinada questão; **Competição:** os alunos torciam para que o dado caísse na cor branca quando os grupos adversários jogavam. Isso significava que o grupo teria que passar a vez para o próximo jogar; **Premiação:** o primeiro e segundo lugar ganharam um saco de pirulitos (premiação simbólica); **Cooperação entre os participantes do grupo:** percebeu-se que os alunos tiveram grande interação entre eles, tanto na discussão das cartas quanto no rodízio dos integrantes do grupo, para jogar o dado e pegar as perguntas; **Motivação:** a motivação dos alunos a aprenderem os conteúdos disciplinares e a influência sobre o comportamento do aluno em sala de aula.

Na sequência foi aplicado outro questionário o qual visava verificar se houve progresso em relação aos conteúdos, bem como, coletar a avaliação e sugestões dos alunos quanto ao uso do jogo como recurso didático em aulas de química. Após os autores aplicarem o jogo “casadinho da química” 92,3% alegaram que o uso do jogo contribuiu para a aprendizagem do conteúdo de química orgânica e apenas 7,7% responderam que não. Quando perguntado o que mais os alunos gostaram no jogo, as respostas foram: conteúdo (76,9%), estética (11,5%), divisão de grupos (7,7%) e tempo para respostas (3,8%). As perguntas 3 e 4 do questionário foram para testar o conhecimento do aluno sobre o conteúdo.

Fazendo uma comparação dos questionários 1 e 2 em relação as perguntas 3 e 4 de ambos é possível notar a evolução dos alunos no processo de aprendizagem, houve um crescimento no número de acertos e, conseqüentemente, uma diminuição nos números de erros conforme mostrado na tabela a seguir.

Questionário 1					Questionário 2				
Pergunta 3	69,3% acertos		30,7% erros		Pergunta3	88% acertos		12% erros	
Pergunta 4	24% acertos	24% erros	32% acertos parciais	20% não responderam	Pergunta 4	65,5% acertos	11,5% erros	3,8% Acertos parciais	19,2% não responderam

Nesse artigo, os autores chegaram a algumas considerações sobre o tema abordado, notaram que o uso de gamificação pode contribuir não somente para o processo de ensino aprendizagem, como também, para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais como a relação aluno-aluno e professor-aluno, além disso, a gamificação provoca engajamento nos alunos, cooperação e criatividade o que contribuiu para um crescimento no percentual de acertos entre os questionários aplicados. Os autores chamam a atenção para a importância de um planejamento antes de aplicar o jogo, torna-se necessário um diagnóstico educacional, bem como, análise do perfil dos alunos para que o uso dessa metodologia seja eficiente. *A gamificação como metodologia gerou resultados significativos na aprendizagem dos alunos, demonstrando ser uma ferramenta didática, eficaz e versátil para o ensino de química.*

APÊNDICE 2 - FICHAMENTO DO ARTIGO B

USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA

Autores: FONSECA, C.; ZACARIAS, M; FIGUEREIDO, M.

Os presentes autores buscam através da gamificação novos métodos que auxiliem no processo de aprendizagem, uma vez que as atividades tradicionais já não geram interesses nos alunos. O objetivo deste artigo é promover a aprendizagem autônoma da química orgânica; motivar a aprendizagem da química orgânica através de elementos de gamificação e facilitar a fixação de conhecimentos através da autoavaliação e avaliação entre pares. Afim de alcançar tais objetivos os autores utilizaram como metodologia a aplicação do MILAGE APRENDER+ na realização de exercícios fora da aula para reforçar os conhecimentos dados em aula sobre distintos tópicos da Química Orgânica, nomeadamente mecanismos, estereoquímica e estrutura de compostos. Ele funciona como um caderno de exercícios os quais contém capítulos e subcapítulos com vários exercícios, os autores deram ênfase como prática pedagógica a estratégia de gamificação. O MILAGE APRENDER + é um *app* e funciona da seguinte maneira: o aluno seleciona o exercício, resolve o exercício, tira foto e submete a resolução, ver um vídeo com a resolução, autoavalia seu exercício e avalia a solução de um colega. Na sequência os autores aplicaram um questionário online com questões que visavam aferir a influência dos vários elementos de gamificação introduzidos na prática pedagógica através do MILAGE. Os elementos foram: a importância dos pontos e o ranking dos alunos assim como a realização e correção de exercícios como parte de um jogo. Os alunos tinham como opções de resposta, uma escala ordinal Likert de 4 valores: (1) Discordo Totalmente, (2) Discordo Parcialmente, (3) Concordo Parcialmente, (4) Concordo Totalmente. conforme imagem retirada do artigo.



Figura 2. Resultados do questionário de avaliação da gamificação com a App MILAGE APRENDER +

Como resultado, os alunos concordam totalmente e parcialmente com todas as perguntas realizadas, dessa forma os autores concluem que os elementos de gamificação contribuíram significativamente com a motivação dos alunos, bem como, com a compreensão dos conteúdos teóricos e exercícios práticos. Os autores chamam atenção para as afirmações de número 2 e 6, sendo a afirmação 6 “Existência de um quadro com as melhores notas como motivador da aprendizagem” obteve 97,62% de concordância (total e parcial) e a afirmação 2 “autoavaliação como ajuda para compreender a solução” essa obteve menor número de concordância chegando a 56,25% (total e parcial). A aceitação da prática pedagógica por partes dos alunos é positiva e contribui para o processo de aprendizagem. No que se refere aos aspectos de autoavaliação e avaliação (afirmações 1 e 2) os autores ponderam que *será preciso identificar os aspectos a melhorar de forma a que seja percebido o seu valor no processo de aprendizagem.*

Os autores mencionam também sobre a importância de premiação como forma de incentivar a adesão dos alunos a prática do *app*, pois, *alguns incentivos considerados incluem a atribuição de uma ponderação maior à nota atribuída aos exercícios realizados com a aplicação, a entrega de prêmios aos alunos com maior pontuação e a inclusão de uma maior variedade e quantidade de exercícios na aplicação.*

O artigo buscou contribuir com a prática pedagógica no ensino de química orgânica, pois foi identificado que alguns alunos não conseguem compreender a disciplina criando dessa forma um distanciamento dos alunos da mesma. *Outras experiências de emprego combinado da estratégia de ensino de gamificação e ferramentas de software descritas na literatura, demonstram resultados promissores no ensino de esta disciplina*

APÊNDICE 3 - FICHAMENTO DO ARTIGO C

AMBIENTE DE ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA BASEADO EM GAMIFICAÇÃO

Autores: FERNANDES, A. M. R; CASTRO, F. S.

Os autores iniciam o artigo conceituando gamificação, como também, mostram a importância de sua aplicação no ensino de química direcionando para a química orgânica. O objetivo do artigo é colaborar com as pesquisas na área de aprendizagem baseada em *Gamification*, portanto foi desenvolvido um ambiente de ensino de química orgânica baseado em *Gamification*. O primeiro passo da metodologia foi realizar um filtro por meio de uma pesquisa com alunos dos cursos de Biomedicina e Farmácia do 2º ao 4º período, a pesquisa teve como finalidade entender a visão dos alunos das disciplinas relacionadas a Química Orgânica, no levantamento realizado pontuaram quatro perguntas: **a) quanto ao conteúdo ministrado e as ferramentas de apoio existentes**, os participantes mencionaram linguagem complicada e a falta de ambientes computacionais como sendo fatores importantes que interferem na aprendizagem, outro fato complicador mais considerado pelos acadêmicos é a dificuldade de visualização dos conceitos, e o elevando grau de abstração dos conteúdos. **b) No que se refere ao material de apoio** 75,58% alegaram utilizar materiais de apoio e os 24,42% não utilizam. **c) Quanto a natureza do material de apoio** foram mencionados: Pesquisa na Internet (47,69%); Vídeos disponíveis na internet (24,60%); Slides disponíveis na internet (12,31%); Bulas (4,63%); Material utilizado no terceiro (3,08%); Material fornecido pelo professor (3,08); Resumos (1,54%); Livros (1,54%); Artigos da internet (1,54%). **d) No que diz respeito a sugestão para melhorar o processo de aprendizagem**, 63,96% dos participantes não opinaram, em contrapartida 36,04% apresentaram algumas sugestões sendo elas: Aulas mais interativas (25,80%); Uso de software (3,23%); Uso de ferramentas de visualização 3D (16,30%); Uso de vídeos e imagens (13,00%); Uso de animações (13,00%); Uso de jogos educacionais (13,00%); Estudo em grupo (3,23%). *Considerando isto, buscou-se criar um ambiente web que contemplasse o que os alunos estão acostumados a buscar na web, e acrescentar formas mais interessantes para estudar conteúdos abstratos.*

Com base no filtro realizado foi desenvolvida a ferramenta com o princípio de buscar conteúdos e estimular a aprendizagem, os autores buscaram estabelecer a estrutura do ambiente contemplando os conceitos de *Gamification*, o objetivo não é criar um ambiente virtual de aprendizagem, mas sim um ambiente onde os alunos consigam ter acesso a conteúdos de apoio ao aprendizado e sejam estimulados a cumprir as tarefas (jogar por exemplo). O ambiente possui 4 módulos sendo eles: **módulo de cadastro e usuário:** para cadastrar professores e alunos; **módulo de ranking:** gerencia os ranking e recompensas gerados a partir das resoluções das atividades; **módulo de cadastro de materiais:** destinado aos professores para adicionarem materiais; **módulo de cadastro e gerenciamento de games:** ocorre o cadastro de games relacionados a química orgânica. *Ressaltando que cada game ao ser cadastrado deve apresentar um resumo do roteiro do jogo e quais conceitos de química ele abrange.*

Em uma das telas do ambiente no menu lateral vem o ranking dos usuários em ordem decrescente e atualiza em um tempo de 24 horas, em outra tela tem artigos disponibilizados para os alunos esclarecerem suas dúvidas. Existe um game disponibilizado para os alunos com a finalidade de avaliar o comportamento dos alunos, o tema é sobre reações básicas da química orgânica como adição e substituição. *O enredo que permeia o processo de ensino/aprendizagem baseia-se em um professor de química e seu aprendiz, que deve cumprir as tarefas que o professor lhe passa (todas relacionadas a como ocorre o processo de adição nos compostos orgânicos).* Se o aluno conseguiu realizar a tarefa ele terá como recompensa férias mais longas, todavia para executar essa tarefa ele terá como restrições o tempo, ou seja, caso estoure o tempo ele terá um dia a mais de trabalho e, conseqüentemente, um dia a menos de férias. A narrativa do jogo é disponibilizada no ambiente, o acadêmico pode optar por jogar na web ou baixar podendo jogar onde e a hora que desejar. Quando o acadêmico opta por jogar ele terá alguns níveis para alcançar, *após a passagem de cada nível, a pontuação do aluno é passada para o sistema web a fim de atualizar o ranking do usuário.*

Os autores testaram a ferramenta com professores da disciplina de química orgânica, na sequência, foi aplicado para um grupo de 15 alunos. Como retorno os alunos demonstraram interesse, pois encontraram no ambiente materiais de apoio que comumente eles usam para desenvolverem suas atividades, outro fator relevante foi *o ranking que o ambiente disponibiliza sobre quem até o momento conseguiu ter mais pontos no game disponibilizado*, o que deixou evidente foi a competição entre eles por causa do ranking levando a se concentrarem na execução das tarefas do game, alguns alunos queriam vincular o seu ranking do ambiente com o Facebook para que eles pudessem mostrar para os seus colegas a sua evolução, *uma espécie de competição onde o status de primeiro do ranking é extremamente importante no convívio social.*

Essa ferramenta na data de publicação do artigo, ainda estava passando por alguns ajustes com inserção de jogos e outras melhorias *o ambiente continua sendo implementado no sentido de melhorar as funcionalidades disponíveis e no segundo semestre de 2013 deve ser aplicado em turmas que cursam química orgânica.*