

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA

FELIPE ELEMAR SCHOLL

**AUTORIA CRIATIVA: EXPLORANDO JOGOS POR MEIO DE  
ATIVIDADES AUTÔNOMAS NA ELABORAÇÃO CONCEITUAL EM  
QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO MÉDIO**

Porto Alegre  
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA

FELIPE ELEMAR SCHOLL

**AUTORIA CRIATIVA: EXPLORANDO JOGOS POR MEIO DE  
ATIVIDADES AUTÔNOMAS NA ELABORAÇÃO CONCEITUAL EM  
QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão apresentado junto a atividade de ensino “Trabalho de Conclusão de Curso - QUI” do Curso de Química, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Química

Prof. Dr. Marcelo Leandro Eichler  
Orientador

Porto Alegre

2017

*A minha família, minha existência, minha  
essência.*

*Ao Henrique, meu porto seguro, minha alma  
gêmea, tão diferente e tão igual, meu exemplo e  
minha motivação.*

*Ao Thor, a minha forma mais humana, ou  
nem tanto, meu pequeno espelho e parceiro de  
digitação.*

*Agradeço a meu orientador Marcelo Leandro Eichler, por me guiar por caminhos por ele já trilhados, por dar luz as possibilidades, ampliando os limites deste trabalho, por guiar durante todo o percurso na busca de caminhos alternativos, que respeitem o aprender de cada indivíduo.*

*Agradeço a Professora Preciosa Teixeira Fernandes, que abriu todas as portas em Portugal permitindo-me enxergar o que muitos queriam, mas não tiveram a oportunidade de ver.*

*Agradeço em especial a Professora Simone Santos de Azevedo, minha professora titular de estágio, simplesmente a pessoa que despertou este trabalho, minha inspiração e minha parceira durante este maravilhoso estágio.*

“...a única maneira de fazer isso é encarando nossa capacidade criativa pela riqueza que ela representa e nossas crianças pela esperança que elas representam. Nossa tarefa é educá-las em sua totalidade, preparando-as para esse futuro. A propósito, talvez não vejamos esse futuro, mas elas verão. E o nosso trabalho é ajudá-las a tirar proveito dele.”

Ken Robinson

## RESUMO

Este trabalho se propõe a analisar a criatividade estimulada pela produção autoral. Para atingir tal propósito, empregou-se uma Unidade de Aprendizagem, como método alternativo ao ensino tradicional, relacionada ao conteúdo de funções orgânicas. Teve por público-alvo duas turmas de terceiro ano do ensino médio de uma escola da região metropolitana da capital do Rio Grande do Sul. Para que esse objetivo fosse atingido, a investigação foi desempenhada seguindo o fio norteador da Unidade de Aprendizagem, possibilitando o encadeamento dos conteúdos e conceitos, dentro da qual foram empregados jogos em sala de aula. Foram criados alguns jogos envolvendo compostos orgânicos. Analisam-se algumas situações didáticas, empregando as notas de campo, recortes ou descrições daquilo que o pesquisador vivencia no decurso da investigação. A atividade desenvolvida objetivou, além da aplicação dos jogos pelo professor, o desenvolvimento, confecção e aplicação de jogos elaborados pelos alunos. Ao final, a percepção dos alunos foi investigada mediante a aplicação de um questionário, permitindo conhecer a opinião discente. Permitiu-se que os jogos ganhassem espaço no currículo escolar, fazendo que a habilidade, a criatividade e a improvisação passassem a emergir em contextos de aprendizagem, concebidos como recurso autoavaliativo. Que a ludicidade, estimulada pela criação e uso dos jogos, permitia simular uma série de situações didáticas, quando erros eram cometidos. Que os jogos ganharam visibilidade, na medida em que o ato de sua criação permitiu melhorar o entendimento de alguns conceitos, além de incitar o aluno à busca por novas experiências e descobertas. Expostos a situações didáticas sem soluções prontas e fechadas, possibilitando, como contributo ao ensino da química, o ato de criação dos jogos.

**Palavras-Chaves:** jogos; criatividade; produção autoral; ludicidade.

## ABSTRACT

This work proposes to analyze the creativity stimulated by the authorial production. To achieve this purpose, an Apprenticeship Unit was used as an alternative method to traditional teaching related to the content of organic functions. In order to achieve this goal, the research was carried out following the guideline of the Learning Unit, enabling the linking of the contents and concepts, within which they were employing games in the classroom. A few games involving organic compounds were created. We analyze some didactic situations, emphasizing the field notes, clippings or descriptions of the researcher experiences in the course of the investigation. The developed activity aimed, in addition to the application of the games by the teacher, the development of games and application of games made by the students. At the end, the students' perception was investigated through the application of a questionnaire, allowing the student opinion to be conceived. Games were allowed to gain space in the school curriculum, allowing skill, creativity and improvisation to emerge in learning contexts, conceived as a self-evaluative resource. That ludicity, stimulated by the creation and use of games, allowed to simulate a series of didactic situations, when mistakes were made. That the games gained visibility, to the extent that the act of its creation allowed to improve the understanding of some concepts, besides inciting the student to the search for new experiences and discoveries. Exposed to didactic situations without ready and closed solutions, making possible, as a contribution to the teaching of chemistry, the act of creating the games.

**Keywords:** games; creativity; author production; playfulness

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Material preparado para estudo da nomenclatura de compostos orgânicos - IUPAC .....	25
Figura 2 - Disposição dos alunos no pátio da escola durante atividade .....	26
Figura 3 - Aluna descontraída durante a construção da nomenclatura .....	26
Figura 4 - Alunos da turma A trabalhando na produção dos sucos de frutas .....	27
Figura 5 - Sucus fermentados produzidos no dia (primeiro plano) em comparação aos produzidos na semana anterior pela turma B (segundo plano).....	28
Figura 6 - Perguntas relacionando o texto “Como funciona o bafômetro?” as aulas anteriores respondido por alunos da turma A .....	28
Figura 7 - Fluxograma de inter-relação das funções oxigenadas proposto por alunos da turma B.....	29
Figura 8 - Fluxograma relacionando o processo de oxidação das funções oxigenadas proposto por alunos da turma B .....	30
Figura 9 - (a) Folha para desenho da molécula. (b) Folha para respostas. ....	32
Figura 10 - Cartas do jogo Carbon Chair criado por alunos da turma A.....	34
Figura 11 - Caixa do jogo Carbon Chair.....	34
Figura 12 - Jogo da forca, programado por alunos da turma B .....	35
Figura 13 - Jogo adaptado por alunos da turma A a partir do jogo Cara a Cara .....	36
Figura 14 - Exemplo de regras .....	37
Figura 15 - Exemplo de pós-teste .....	40
Figura 16 - Modelos de moléculas criadas pelos alunos .....	41
Figura 17 - Alunos descontraídos durante a apresentação dos jogos criados pelos grupos .....	43

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Das metodologias utilizadas, as que eu mais gostei ou que mais me ajudaram a aprender foram: .....	39
Gráfico 2 - Quanto aos pós-testes: .....	39
Gráfico 3 - Concorda com a utilização de jogos em sala de aula? .....	41
Gráfico 4 - Eu gostei mais dos jogos de:.....	43
Gráfico 5 - Quanto ao jogo "guerra química" proposto pelo professor estagiário, onde cada grupo criara desafios para outros grupos:.....	44
Gráfico 6 - Para construção do jogo escolhido pelo nosso grupo:.....	44
Gráfico 7 - Durante o "jogar o jogo", percebi que:.....	45

## SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO</b> .....	<b>10</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 A EMERGÊNCIA DO PROBLEMA .....	13
1.2 OBJETIVOS .....	14
1.3 A CRIATIVIDADE COMO FORMA DE REDUZIR A BARREIRA NA APRENDIZAGEM.....	15
<b>1.3.1 O jogo e a competição/cooperação na motivação dos alunos</b> .....	<b>17</b>
<b>1.3.2 A criação de jogos como “recurso” de autoria</b> .....	<b>18</b>
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>20</b>
2.1 O ENSINO A PARTIR DAS TEMÁTICAS COTIDIANAS .....	21
2.2 AUTORIA E CRIATIVIDADE: O ALUNO COMO PROTAGONISTA DA SUA APRENDIZAGEM.....	24
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>24</b>
3.1 UM RECORTE DA UNIDADE DE APRENDIZAGEM (UA), CONSTRUÇÃO DOS JOGOS E ESTRATÉGIAS EMPREGADAS .....	24
3.2 JOGOS PARA ENSINO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS: ANALISANDO A CRIAÇÃO AUTORAL COMO O DESPERTAR DA CRIATIVIDADE DOS ALUNOS...31	
<b>3.2.1 Jogo “guerra química”</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2.2 Jogo “carbon chair”</b> .....	<b>34</b>
<b>3.2.3 Jogo intitulado “jogo da força”</b> .....	<b>35</b>
<b>3.2.4 Jogo “cara a cara”</b> .....	<b>36</b>
<b>3.2.5 Jogo “QU”</b> .....	<b>37</b>
3.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	38
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>45</b>
<b>5 BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>49</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>51</b>

## PREFÁCIO

Durante o decorrer da graduação, busquei entender quais as necessidades apresentadas pelos alunos, no que tange ao ensino da química, bem como as barreiras que estes poderiam apresentar no processo de aprendizagem. Percebi a importância de trabalhar questões dinâmicas, utilizando novas formas de ensinar e incentivar os alunos a aprender de forma criativa e lúdica, pois penso nas possibilidades e potenciais, como fonte motivadora do ensino.

Esta perspectiva não é de hoje, é um percurso. No início de 2012, foi submetido à Universidade do Porto, em Portugal, um projeto de mobilidade acadêmica de iniciativa particular durante 2 meses, remetendo-se a conteúdos e bibliografias que convergissem para essa linha de pensamento. Além disso, que visassem a ampliar as possibilidades de pesquisa, como graduando.

Foi submetido o estudo “*análise do lúdico para o ensino de química para alunos com necessidades educacionais especiais*”, que foi aprovado e orientado pela Dra. Preciosa Fernandes, da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto – FPCEUP. Desenvolvi uma pesquisa de campo, coletando dados na Escola da Ponte, localizada na Vila das Aves, buscando analisar os materiais alternativos empregados para o ensino da química. Percebendo, em contextos de ensino de química, que os alunos podiam elaborar músicas, editar fotos, usar jogos, empregar esquemas, escrever livros abordando os conteúdos estudados (autoria); entre outras formas autônomas e criativas de aprendizagem, evidenciando contextos lúdicos, ou seja, que a ludicidade poderia ser concebida nos espaços de aprendizagem.

A pesquisa resultou em uma publicação sob a forma de Comunicação Oral, no 2º Seminário Internacional de Estudos Culturais e Educação - 2º SIECE, em 2013, na cidade de Canoas/RS (SCHOLL e ARNOLDO JUNIOR, 2013).

Desde então, acredito na “autoria”, por meio da construção de jogos como alternativa para incitar a criatividade e ludicidade nos alunos como uma poderosa ferramenta de consolidação e “relação” do conteúdo de química orgânica, que deu origem a este trabalho, que passa a seguir, a ser discriminado.

## 1 INTRODUÇÃO

A perspectiva deste trabalho prosperou durante o desenvolvimento das práticas docentes, nas disciplinas de estágio obrigatório, do Curso de Licenciatura em Química, nas quais fui incentivado a atuar sob uma perspectiva lúdica, buscando formas alternativas que possibilitassem a transposição didática.

O cerne partiu do contato, da observação das práticas e convivência, com a professora supervisora, durante o estágio docente, em que houve o interesse por trabalhar temáticas lúdicas, unindo-se à potencialidade da criação autoral pelos alunos, culminando neste trabalho. A busca de respostas para alguns questionamentos, a fim de entender como o processo criativo dos alunos pode, quando mobilizado pelo professor, contribuir para a aprendizagem dos alunos.

Sob um contexto de pesquisa qualitativa, nesse sentido, inserindo-se a observação participante, foi possível enriquecer as aulas e os conceitos sobre funções orgânicas. O público alvo deste trabalho foi duas turmas de terceiro ano do ensino médio de uma escola da rede pública estadual, localizado na cidade de Porto Alegre – RS, entre abril e setembro de 2016, num total aproximado de 70 alunos. Vislumbrou-se uma experiência de trocas e autoconhecimento, pela convivência diária com os discentes, mediada pela professora supervisora do estágio.

Nesse sentido, num primeiro momento, desenvolveu-se uma Unidade de Aprendizagem – UA, que visou trabalhar temas cotidianos, por meio de jogos como conduto motivador. Num segundo momento, retomaram-se conceitos ensinados, auxiliados por atividades autorais, baseadas na criação de jogos, buscando-se entender o processo de desenvolvimento criativo dos alunos.

Para atingir tais propósitos, visando relatar os caminhos desempenhados, este trabalho foi organizado nos seguintes capítulos:

No capítulo 1 apresento os elementos motivadores que me impulsionaram a atuar, tendo a ludicidade como alternativa ao ensino tradicional. Versa-se sobre os objetivos e objetivos específicos. Apontam-se alguns caminhos, promissores para que os propósitos da investigação pudessem ser atingidos.

Já no capítulo 2, aborda-se a metodologia empregada na investigação. Além disso, a fundamentação teórica que alicerça a pesquisa e destacam-se as potencialidades da criação autoral na construção de jogos.

O capítulo 3 traz à luz um recorte da UA: “*produção de vinhos*”, que possibilitou trabalhar sistematicamente os conteúdos. Relatam-se os jogos empregados, sua construção e autoria, que visavam despertar a criatividade dos alunos. Procede-se à análise e discussão dos resultados atingidos, mediante a aplicação de um questionário, analisando a percepção dos alunos com relação às atividades desenvolvidas. Com vistas ao questionamento central, que provocações possibilitaram-me inferir que a motivação, impulsionada pela ludicidade, poderia contribuir para a aprendizagem.

Por último, no capítulo 4, tece-se um desfecho, nunca final, mas limitado ao contexto em que se insere este trabalho. Uma pesquisa que parece não se findar, mas servir de ponto de partida para outros estudos. Como os jogos puderam transpassar em situações didáticas, em contextos de aprendizagem de química orgânica, sendo o professor facilitador de aprendizagem e o aluno, criador e autor de seu aprendizado.

## 1.1 A EMERGÊNCIA DO PROBLEMA

Quem nunca escutou “*sor, eu odeio Química!*”. Mas não é de agora que se sabe que cada pessoa apresenta interesse e habilidades distintas.

Durante minha prática pedagógica em uma escola de ensino médio da rede pública estadual, na cidade de Porto Alegre/RS, surgiram algumas barreiras, entre elas a falta de interesse que os alunos têm com a disciplina de química.

Além disso, a temática “nomenclatura de hidrocarbonetos e funções orgânicas”, que é apresentada aos alunos do 3º ano do ensino médio, para uma parcela de alunos pode parecer potencialmente morosa, de difícil assimilação.

Logo no primeiro contato com as turmas, alguns alunos explicitavam o desinteresse pela disciplina de química. Esses alunos acabavam dificultando a troca professor/aluno, bem como desmotivando, não só a si próprios como também ao professor.

De acordo com Krasilchik (2004), a forma unidirecional que as aulas tradicionais são apresentadas provoca o desinteresse dos alunos e, por conseguinte, um baixo desempenho escolar, comprometendo a eficiência do ensino. Além disso, a autora aponta que as aulas tradicionais podem não contemplar o cotidiano dos alunos, o que pode suscitar uma incompreensão dos conceitos, pois os educandos podem não os relacionar ao que lhes é comum, tornando o conteúdo abstrato.

Assim, fez-se necessário encontrar formas alternativas, que visassem a motivar os alunos, tornando as aulas potenciais, atraentes e dinâmicas.

Nesse aspecto, despertou-se o interesse para formas criativas de ensinar e aprender, apostando no lúdico como alternativa ao ensino tradicional.

Desse modo, este trabalho pretendeu buscar respostas ao seguinte problema central: **como a criatividade estimulada pela criação autoral pode contribuir para a aprendizagem de Química Orgânica para alunos de ensino médio?**

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo central deste trabalho buscou compreender como ocorre o desenvolvimento criativo dos alunos no desenrolar de uma Unidade de Aprendizagem – UA, em Química Orgânica. Para que esse objetivo fosse atingido, a investigação foi desempenhada empregando-se jogos em sala de aula.

Assim, como objetivos específicos, este trabalho busca:

- ✓ realizar uma Unidade de Aprendizagem, buscando captar recortes sobre momentos lúdicos;
- ✓ provocar momentos lúdicos durante atividades competitivas/cooperativas entre grupos;
- ✓ instigar os alunos a trabalhar autonomamente e de forma criativa e autoral, em atividades de produção de jogos, com vistas ao desenvolvimento dos conteúdos propostos pelo professor.

### 1.3 A CRIATIVIDADE COMO FORMA DE REDUZIR A BARREIRA NA APRENDIZAGEM

Discursos contemporâneos, no Brasil, difundidos principalmente em *posts* nas redes sociais, apontam o país, ou melhor, seu povo, como criativos por natureza. A assertiva da criatividade como a solução para resolução de problemas, emerge não só pela criação das chamadas “*gambiarra*s<sup>1</sup>”, mas a criatividade já se fez presente no desenvolvimento científico e tecnológico do país até mesmo no desenvolvimento do sistema mais eficiente de enriquecimento de urânio.

Robinson (2013) nos diz que somos naturalmente diferentes, diversos e inerentemente criativos, de modo que cada ser humano apresenta currículos distintos. Sob essa ótica, ainda, Robinson (2006) relaciona em outro momento, a diversidade humana e a criatividade às suas diferentes inteligências, destacando três aspectos importantes, que as caracterizam:

a) É variada. Pensamos a respeito do mundo de todas as formas que o vivenciamos: visual, auditivo e sinestésico. Pensamos em termos abstratos, bem como, em movimento.

b) A inteligência é dinâmica. Se formos olhar as interações do cérebro humano, a inteligência pode ser maravilhosamente interativa. O cérebro não se divide em compartimentos.

c) O terceiro e último apontamento do autor, sobre a inteligência, é que ela é distinta.

Porém, um número representativo de escolas não respeita a diversidade de como aprendemos. Os alunos estão sendo normatizados, recebendo um “currículo padrão” que, pode não respeitar as diferentes Inteligências e formas criativas. Dessa forma, percebendo-se a relevância que o tema motivação tem na docência, entendo que um modelo criativo aplicado ao ensino pode reduzir as barreiras da passividade e desmotivação que pode habitar as nossas escolas na disciplina de química.

---

<sup>1</sup> “É uma manifestação não exclusiva, porém típica e muito presente na cultura popular brasileira” (BOUFLEUR, 2006, p. 25). Também usada para se referir ou constituir uma solução improvisada.

Remeto-me à Taffarel (1985), ao afirmar que é no ato de criação que surgem habilidades e capacidades cognitivas, novas percepções, associação de conhecimento e reorganização de informações. Intrincadas e inseparáveis das capacidades estão as motivações e revalidação, tudo isto manifestando-se, em uma forma global, através da extrapolação e divergência do pensamento do aluno.

De forma análoga, Torrance (1974) define criatividade como um processo que emerge quando há consciência de um problema ao qual ainda não se aprendeu a solução, buscando-se então a solução em experiências anteriores ou em experiências alheias, formulando hipóteses para todas as soluções possíveis, avaliando e testando as mesmas e compartilhando os resultados.

Porém, quando nos remetemos à Educação, penso que não conseguimos identificar onde a nossa “veia criativa” se apresenta. Tal como apontei em um momento anterior, ao mencionar a normatização e a deficiência de modelos criativos, desafiar os alunos a trabalhar a busca por novas descobertas proporciona saltar da passividade frente ao ensino dos conceitos fornecidos pelo professor. Vislumbro que seja do professor a responsabilidade de proporcionar um ambiente cômodo, a fim de estimular o aluno a pensar e concretizar novas descobertas.

Tal como o entendimento que faz a Escola da Ponte sobre a ludicidade<sup>2</sup>, entendendo-a não como entretenimento ou diversão, mas como um processo educativo, em que “os alunos são motivados pelos orientadores a elaborar suas próprias produções” (SCHOLL e ARNOLDO JUNIOR, 2013), estimulando a inteligência, proporcionando a aprendizagem pela criatividade. São algumas pistas, que tendem ao questionamento central.

Recorrendo aos estudos de Kishimoto (2003), que entende o jogo como um fio que proporciona ao aluno situações lúdicas promotoras da aprendizagem e do desenvolvimento criativo, destaco:

---

<sup>2</sup> Entrevista com a Dra. Ana Moreira, ocorrida em 23.10.2012, na época, coordenadora do Projeto Escola da Ponte – Portugal.

O jogo como promotor de aprendizagem e do desenvolvimento passa a ser considerado nas práticas escolares como aliado importante para o ensino, já que coloca o aluno diante de situações lúdicas. O jogo pode ser uma boa estratégia para aproximá-lo dos conteúdos culturais a serem vinculados na escola (KISHIMOTO, 2003, p. 13).

Sob meu entendimento, o trabalho realizado a partir da utilização de jogos em sala de aula pode desafiar o modo tradicional de produção científica, ao passo de que no desenvolvimento criativo e na busca de soluções porventura ainda não conhecidas possibilitem, ao aluno, o constructo de suas individualidades criativas e autônomas. Portanto, o propósito deste trabalho visa, a partir de temáticas cotidianas, minimizar barreiras de aprendizagem, tendo a criatividade lúdica como alicerce, apoiado por jogos em contextos de aprendizagem no Ensino de Química Orgânica.

### **1.3.1 O jogo e a competição/cooperação na motivação dos alunos**

A falta de interesse pela Química no ensino médio é uma barreira, que segundo ROBINSON (2006), ocorre devido ao processo de escolarização focar em disciplinas, ditas úteis para o trabalho.

Relacionando essa perspectiva ao Ensino da Química, pode-se constatar que esta se torna presente na vida do aluno, no final do ensino fundamental, visto que é tratada como último conteúdo do currículo desse nível de ensino, o que pode fazer com que os alunos a julguem como uma “fase mais difícil” da escola.

Condizente com esta posição, Santana (2008) relaciona vários estudos e pesquisas que indicam que o Ensino de Química, em geral, concentra-se na memorização e reprodução de fórmulas, nomes e cálculos, tornando a matéria tediosa e monótona, fazendo com que os alunos questionem o porquê de ela lhes ser ensinada.

Buscando minimizar essas barreiras, o jogo ganha espaço como instrumento de aprendizagem, à medida em que incita ao interesse do aluno, trazendo novas experiências pessoais e sociais, auxiliando a construir novas descobertas e representa uma ferramenta pedagógica, que conduz o professor à condição de guia, estimulador e avaliador da aprendizagem. Além disso, o professor pode ajudar o aluno

na tarefa de (re)formulação de conceitos retomando conhecimentos anteriores (POZO, 1998), articulando-os a novas informações

A conduta está alinhada aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que indicam e orientam para a utilização dos jogos como uma estratégia didática, visando superar o ensino tradicional. Dentro desta perspectiva, o professor criativo pode adaptar ou criar jogos visando fixar e acessar os conteúdos de Química. Porém, estruturar um jogo pode não ser uma tarefa fácil para o professor, visto que é necessário planejar um jogo que conduza aos conceitos pretendidos durante o “jogar o jogo”:

Verifica-se que mesmo o mais simples dos jogos contém um conjunto complexo de propriedades. Nesse sentido, jogar um jogo de forma bem sucedida pode requerer pensamento crítico e habilidades de resolução de problemas (EICHLER, JUNGES e DEL PINO, 2005).

Nesse sentido, os jogos propostos visam o envolvimento com a competição e colaboração, comunicação do resultado, sob a ótica do educar pela pesquisa, a fim de que não só os alunos executem as tarefas necessárias, mas que pensem de modo estratégico, a fim de obter vantagem e melhor pontuação.

### **1.3.2 A criação de jogos como “recurso” de autoria**

*Se conseguir acender a fagulha da curiosidade em uma criança ela aprenderá sem auxílio extra, muito frequentemente. Crianças são aprendizes naturais.*

*Ken Robinson<sup>3</sup>*

Segundo Lima e Canezini (2007, p. 7), “os alunos devem sempre ser desafiados a realizar novas descobertas, e não somente receberem passivamente as informações fornecidas pelo professor”. Conforme esses autores ainda, compete ao

---

<sup>3</sup> Palestra *TED Talks Education*, proferida em abril de 2013. Disponível em: <[https://www.ted.com/talks/ken\\_robinson\\_how\\_to\\_escape\\_education\\_s\\_death\\_valley/transcript?language=pt-br](https://www.ted.com/talks/ken_robinson_how_to_escape_education_s_death_valley/transcript?language=pt-br)>. Consulta em 10 de fevereiro de 2017. Tempo recorte: [6:20].

professor propiciar ambientes favoráveis para que os alunos possam se sentirem estimulados ao pensamento e realização de novas descobertas.

Na mesma linha de pensamento, insere-se Robaina (2008), que destaca o potencial dos jogos em transformar aulas tradicionais em ambientes de um ensino eficiente, criativo e prazeroso, permitindo aos professores a variabilidade das aulas, tornando-as criativas, interessantes e desafiadoras.

Surge nesse sentido o interesse em trabalhar o lúdico de uma nova forma, autoral e criativa, tal como apontado por Flemming (2004, p. 7):

Interessante notar que, na ausência do jogo pronto, quando exige material, a criança e o adolescente acabam por confeccioná-lo. Nesse momento de confecção, **a criatividade aparece**, principalmente quando tem de improvisar algum material para substituir o original.

Nesse trabalho, portanto, foco não apenas no emprego dos jogos, mas no seu ato de criação, com vistas à aprendizagem da química, despertando a criatividade dos discentes. Nesse entendimento, remeto-me às contribuições de Ramos (1991 apud SOARES, 2008, p. 28):

Mesmo que estas ações não representem aprendizado imediato, elas servem, ao menos, como exercícios de estruturas e habilidades, o que vem a desenvolver certos potenciais no indivíduo, até mesmo quando são encaradas somente como passatempos. Proporcionam ao indivíduo uma oportunidade a mais de se abastecer de informações, baseando-se em simulações e fantasias que ele executa.

Para atingir este objetivo, entendo que o jogo possa ser considerado jogo quando for escolhido livremente, caso contrário passa a ser trabalho, ou como consta de classificações mais recentes, jogo educativo. Nesse sentido, busquei propor atividades para os alunos, com liberdade para a escolha do tipo e suas regras, podendo estes, partir de analogias, adaptações ou desenvolvimento criativo.

A partir deste momento de criação, dá-se ao aluno a possibilidade de extrapolar, de divergir seu pensamento para além da sala de aula, enriquecendo a mesma por meio da autonomia do aluno. Não só a escolha do jogo traz este crescimento, mas o momento de criação das regras do jogo é crucial para este aprendizado, pois contribui ao passo que o aluno necessita conhecer os conceitos químicos para criar ou adaptar regras de outros jogos.

Propósito que se alinha com Chateau (1984), que menciona que a construção das regras pode ser complexa, mas provém basicamente de quatro possibilidades distintas que podem aparecer combinadas nos jogos:

- a) regras inventadas ou seja, originais de alguma atividade, obtidas por consenso e que perpassam vários anos;
- b) regras originadas por imitação, isto é, aquelas que são resgatadas de uma atividade mais antiga e adaptadas para uma atividade mais recente;
- c) regras aprendidas por tradição, ou aquelas que pouco mudam de geração a geração e;
- d) regras resultantes da estrutura instintiva, isto é, implícitas a própria atividade, como veremos adiante.

Pode ser trabalhando desta forma, que a atividade autoral torne-se importante, proporcionando uma atuação e um espaço criativo para o aluno, pois terá a oportunidade de (re)construir os conceitos químicos aprendidos, fazer suas próprias inferências e construir novos saberes com base nos momentos vivenciados, como foi o caso no estágio de docência, em que os alunos produziram seus próprios jogos, autonomamente.

## **2 METODOLOGIA**

Emprega-se a Unidade de Aprendizagem, abreviada por UA (GALIAZZI, *et al.*, 2006; HILLESHEIM, 2006), como conduta metodológica. Esta abordagem consiste numa proposta pedagógica a ser empregada em sala de aula, que se propõe a organizar um grupo de atividades, visando trabalhar um determinado conteúdo, alternativa ao ensino tradicional, “ela permite uma participação efetiva do aluno nas atividades realizadas, pois é sujeito do processo e juntamente com o professor torna-se autor do seu trabalho” (ALBUQUERQUE, 2006, p. 24). Com a UA, o professor possui maior liberdade para trabalhar os conteúdos propostos pelo plano da escola. “As Unidades de Aprendizagem permitem aos professores definir um caminho estruturado para a progressão através do conteúdo de uma disciplina” (HILLESHEIM,

2006, p. 34). Por este fio, atuo tomando os materiais didáticos, os livros didáticos, os jogos, a ludicidade, como outras formas para o ensino da química.

Esta pesquisa insere-se numa abordagem qualitativa (LÜDKE e ANDRÉ, 1986), e possui base exploratória, isto é, nos limites deste estudo, visa compreender o contexto do ensino da química, em ambientes lúdicos de aprendizagem. A pesquisa qualitativa, segundo as autoras, exploram características e cenários vivenciados subjetivamente, isto significa que não são descritos essencialmente sob a forma numérica.

Para tanto, utilizo para a coleta dos dados, as notas em caderno de campo, abordagem de pesquisa sugerida pela Dra. Preciosa Fernandes (FPCEUP/Portugal). Os dados, sob essa ótica, podem ser coletados de forma visual ou a partir das falas e produções escritas dos alunos. As notas são anotações diretas do pesquisador efetuadas em uma folha de papel ou em caderno de campo, onde o que se vê é escrito, “daquilo que investigador houve, vê, experiência e pensa no decurso da recolha [...]” (BOGDAN e BIKLEN, 1999, p. 150). As anotações são relatos descritivos, recortes, nunca um todo.

No conduto da UA, os recortes buscam captar momentos lúdicos, em contextos de ensino de Química Orgânica, na rede de ensino estadual, que instiguem a autonomia, autoria e criatividade dos alunos, em atividades envolvendo jogos, objetivos que passo nas próximas seções a delinear.

## 2.1 O ENSINO A PARTIR DAS TEMÁTICAS COTIDIANAS

Desenvolveu-se o ensino partindo do pressuposto da utilização de uma Unidade de Aprendizagem, com a temática intitulada “Produção de Vinhos<sup>4</sup>”, na qual foram trabalhadas conteúdos e atividades relacionadas às funções orgânicas.

Como já apontado, enxergo nas UA um caminho para a transposição do ensino tradicional e fragmentado, ótica que Moraes, Galiazzi e Ramos (2004) concebem sob a concepção do “Educar pela Pesquisa”, composto por três momentos,

---

<sup>4</sup> Período compreendido entre maio e agosto de 2016.

complementares de um movimento cíclico em espiral: 1) questionamento; 2) construção de argumentos; e 3) comunicação dos resultados.

Segundo esses autores, “o questionar se aplica a tudo que constitui o ser, quer sejam conhecimentos, atitudes, valores, comportamentos e modos de agir” (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2004, p. 12), a base para o aprofundamento da busca de uma solução, levando os sujeitos à construção de argumentos de forma ativa e reflexiva, por meio da interpretação, assimilação e transformação do que foi aprendido.

A partir do questionamento é fundamental por em movimento todo um conjunto de ações, de construção de argumentos que possibilitem superar o estado atual e atingir novos patamares do ser do fazer e do conhecer (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2004, p. 16).

Essa reconstrução possibilita divergir sobre a compreensão dos fenômenos, através de produções criativas de consulta, leitura e escrita. Levando a comunicação do resultado e submissão a críticas, a fim de aperfeiçoar e melhorar sua qualidade ao passo que o surgimento de novos questionamentos que levam à continuidade do movimento em espiral.

A escolha da temática da UA surgiu após alguns meses em contato com a turma durante as conversas em sala de aula ou encontros durante os intervalos, quando percebi como os alunos tratavam a temática álcool e drogas com naturalidade. Nesse sentido acredito que se torna função social do professor atuar no sentido de orientar para os riscos e efeitos que o consumo das mesmas possa trazer ao organismo.

Dessa forma, a UA foi realizada a partir de temáticas de interesse dos alunos, optando-se pelo processo de produção de vinhos como estratégia para encadear os conteúdos de forma lógica e gradual.

Pode-se então com a UA trabalhar de forma interdisciplinar com a disciplina de biologia, trazendo conceitos presentes no dia a dia dos alunos tal como a fabricação de pães e bolos, traçando-se as diferenças entre os processos de fermentação química e biológica, utilizando-se então os conceitos de fermentação biológica para identificar alguns compostos que são formados durante a metabolização de carboidratos, permitindo ampliar estes conceitos e entender como os compostos químicos podem se interconverter uns nos outros.

Nesse sentido, buscou-se trabalhar o processo de fermentação alcoólica de carboidratos utilizado para a produção de vinhos, uma bebida, presente no cotidiano e no tradicionalismo do Rio Grande do Sul, aliando a isso os processos de oxidação natural e artificial.

A temática “vinhos” foi escolhida em função da complexidade da fórmula desta bebida, uma vez que partindo do mesmo tipo de uva, apenas com a mudança de uma safra para outra pode-se ter bebidas com qualidades completamente distintas. Procura-se então trabalhar o porquê destas variações, permitindo ampliar a percepção sobre o que constitui o sabor e aroma de uma bebida como esta, e buscando entender como as funções oxigenadas se relacionam baseando-se nos processos de oxidação para a partir do álcool sintetizar todas as outras funções químicas que podem estar presentes fornecendo as características organolépticas do vinho e permitindo o encadeamento de funções orgânicas tal como: álcool, aldeído, cetona, ácido carboxílico, éter, ésteres, anidridos, etc.

Além disso, trabalhar os processos de oxidação a partir do álcool permitiu discutir com os alunos os efeitos que esta e outras drogas apresentam sobre o organismo humano, buscando entender quais os danos, a curto e longo prazo, que o consumo de drogas lícitas ou ilícitas pode ocasionar. Entende-se então esta temática como forma de motivar discussões e permitir que o professor possa orientar os alunos sobre os riscos e efeitos

Os três pilares do educar pela pesquisa (questionar, argumentar e comunicar) levaram-me, portanto, como docente, a agir conjuntamente com os alunos, emergindo condutos alternativos, ou seja, construção e reconstrução de conceitos de funções orgânicas, mediante o emprego de jogos, que desafiaram não só as práticas pedagógicas, reconstruindo-as, mas também estimulavam a competição e cooperação mútua entre os alunos.

## 2.2 AUTORIA E CRIATIVIDADE: O ALUNO COMO PROTAGONISTA DA SUA APRENDIZAGEM

Tendo vista os resultados positivos alcançados no trabalho com jogos cooperativos, que possibilitaram motivar grande parte da turma, e trazer à luz conceitos, que por ventura não haviam sido compreendidos, a Unidade de Aprendizagem abriu caminhos para que os alunos colocassem em prática os seus conhecimentos, testando-os, vislumbrando-se novas possibilidades, que proporcionassem a aprendizagem dos alunos.

Entendendo-se que o objeto aqui estudado, os jogos e as atividades lúdicas, apresentam caráter cognitivista e desta forma o aprendizado com base em tais estratégias ocorre por construção, por conseguinte, tem-se um enfoque construtivista.

Portanto, apresentam-se dois recursos utilizados para ampliar a forma de trabalhar a química de forma criativa e lúdica, por meio da criação, por parte do aluno, de jogos autorais. Buscando-se atingir os propósitos e objetivos específicos deste trabalho, o aluno, através de conceitos já trabalhados e estruturados, sob a ótica da autoria, orientado a propor e criar alguns jogos ou algumas simulações, como forma de interagir com o conhecimento adquirido, sendo agente do próprio aprendizado.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 UM RECORTE DA UNIDADE DE APRENDIZAGEM (UA), CONSTRUÇÃO DOS JOGOS E ESTRATÉGIAS EMPREGADAS

Com vistas aos objetivos específicos, num primeiro momento desta seção, aborda-se em linhas gerais, a estrutura da UA, desempenhada com os discentes, que envolveu a construção dos jogos. Após, em um segundo momento, alguns recortes da UA, que versaram sobre o uso dos jogos, durante o desenvolvimento dos conteúdos que a englobavam. Longe de quaisquer generalizações, não visou a condenar ou desqualificar os procedimentos tradicionais, não é isso, mas ressaltar

que a criação e não só o uso dos jogos, podem evocar algumas variáveis para se repensar as práticas pedagógicas, como uma outra forma de se pensar o ensino da química.

Em primeiro lugar, durante o decorrer do estágio foram realizadas várias atividades inter-relacionadas, priorizando, sempre que possível, abordagens interdisciplinares ou que pudessem ser de interesse dos alunos, que coincide com a visão de Taffarel (1985), abordada anteriormente, ou seja, no ato de criação, que se pode evocar habilidades, percepções, associação e reorganização dos conhecimentos, entre elas as motivações.

Logo, buscou-se trabalhar de forma dinâmica, utilizando materiais que permitissem caminhos alternativos, possibilitando que os alunos não se sentissem presos na sala de aula integrando momentos de manipulação do material, mas que apostassem na experiencição como forma de assimilação de novos conhecimentos.

Nesse intuito, numa primeira situação, preparou-se materiais que permitissem a montagem da nomenclatura das funções orgânicas. Nesta atividade, visando a interação dos alunos, os conteúdos foram organizados em envelopes, a fim de que os alunos pudessem compreender a mecânica da formação desta nomenclatura.

Na figura 1, a seguir, ilustra-se um material empregado para o estudo da nomenclatura de compostos orgânicos, conforme a estrutura da IUPAC<sup>5</sup>:

Figura 1 - Material preparado para estudo da nomenclatura de compostos orgânicos - IUPAC



<sup>5</sup> IUPAC – *International Union of Pure and Applied Chemistry*, traduzido por: União Internacional de Química Pura e Aplicada.

Esse material foi elaborado inicialmente pelo professor, organizado pelos alunos, que passaram a interagir em grupos, como mostra a disposição da figura 2:

**Figura 2 - Disposição dos alunos no pátio da escola durante atividade**



Nesses contextos de aprendizagem, ilustra-se na imagem da figura 3, o momento em que uma aluna se diverte, durante a construção da nomenclatura:

**Figura 3 - Aluna descontraída durante a construção da nomenclatura**



Uma evidência, uma pista, que se remete a outro objetivo específico deste trabalho, de que situações lúdicas, podem emergir em contextos pelo emprego dos jogos, tal como apontado por Kishimoto (2003). Durante o aprofundamento da disciplina, buscando introduzir as funções oxigenadas, a Unidade de Aprendizagem –

UA, foi organizada dentro da temática “Vinhos”, possibilitando trabalhar todas as funções oxigenadas de forma ordenada e gradual.

Para introdução da temática, os alunos produziram várias bebidas fermentadas, tal como o vinho, porém de baixíssimo teor alcoólico, objetivando-se nesse sentido atingir a autonomia, almejado como último objetivo específico, durante atividades em laboratório (Figura 4):

Figura 4 - Alunos da turma A trabalhando na produção dos sucos de frutas



Esta atividade não foi entendida como uma forma de ensinar os alunos a produzir álcool, até porque o acesso a bebidas alcoólicas está muito facilitado, dado que a bebida é considerada lícita, mas de ensinar aproximando Química e Biologia de um tema muito presente entre os adolescentes, o álcool.

Tal como apontou Lima e Canezini (2007), o jogo propicia o desafio a novas descobertas, em que emergiram nesse caso, inúmeros questionamentos, durante a produção dos fermentados, a citar: *quando vamos colocar o álcool? Precisa colocar açúcar? Porque as garrafas da outra turma tem ar e a nossa não?* A figura 5, ilustra algumas garrafas contendo os sucos fermentados produzidos pelos alunos de diferentes turmas, em diferentes estágios de fermentação:

Figura 5 - Sucos fermentados produzidos no dia (primeiro plano) em comparação aos produzidos na semana anterior pela turma B (segundo plano)



As perguntas dos alunos, são indícios de que a curiosidade, ou melhor, o despertar da curiosidade (ROBINSON, 2013), estava sendo provocada, possibilitando novos *insights* para o aprendizado.

Exemplificam-se algumas das atividades desenvolvidas, disponíveis no apêndice A, no texto: “como funciona o bafômetro?”, tarefa com a qual se trabalhou os efeitos da ingestão de bebidas alcoólicas, seus riscos e alguns dos conceitos de como ela reage no organismo humano e de que forma poderia ser detectada em ações que visam diminuir os acidentes de trânsito. Após o estudo desse texto, buscou-se retomar os conceitos tratados, relacionando-os com outros conceitos estudados, durante a produção dos vinhos, como ilustra a imagem da figura 6:

Figura 6 - Perguntas relacionando o texto “Como funciona o bafômetro?” as aulas anteriores respondido por alunos da turma A

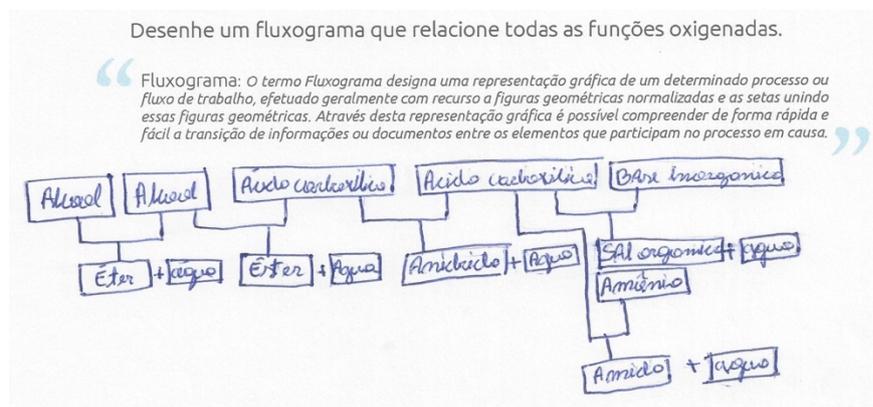
Resposta:

- Como se chama o processo que converte carboidratos em álcool e é utilizado na produção do vinho?  
Fermentação
- O processo acima em questão é realizado por?  
Destilação
- Qual o álcool a que o texto se refere? Analisando o nome podemos inferir que ele possui quantos carbonos na cadeia?  
álcool etílico com dois carbonos
- Nosso organismo produz álcoois. Cite o nome de um e destaque a parte do nome que indica a função química presente  
colesterol
- Qual a diferença no processo de produção que permite que um vinho possa ser suave ou seco?  
O processo de um é interrompido no meio, enquanto outro tem o processo finalizado
- Qual a diferença no processo de produção que permite a produção de vinhos espumantes?  
O vinho apresenta o gás carbônico produzido naturalmente na fermentação
- Qual o grupamento orgânico que indica a função álcool?  
OH Hidroxila

Visava-se transformar as aulas tradicionais em ambientes de ensino criativos (ROBAINA, 2008); que relacionassem conteúdos vivenciados pelos alunos, que não fossem meramente uma transmissão ou aprendizagem direta (FLEMMING, 2004), mas que desempenhassem um papel interativo. Nesse sentido, ao final da UA procurou-se saber se os alunos haviam compreendido como as funções orgânicas estavam inter-relacionadas, não sendo “coisas” aleatórias que os professores “inventam”.

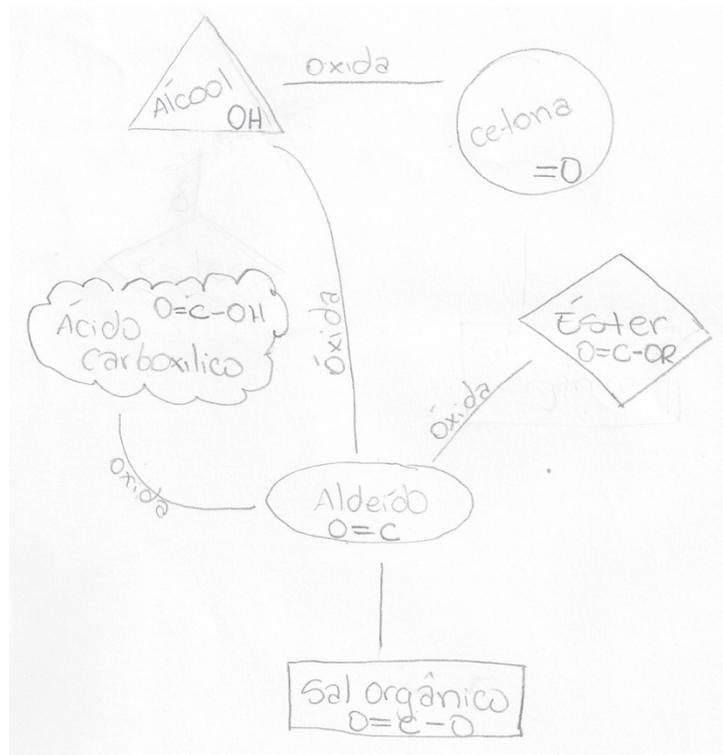
Uma estratégia pedagógica, consistiu em solicitar aos alunos a elaboração de um mapa conceitual relacionando estas funções (figura 7):

**Figura 7 - Fluxograma de inter-relação das funções oxigenadas proposto por alunos da turma B**



Analisando-se esse contexto, como ilustra a imagem, percebe-se que os alunos conseguiram relacionar as reações possíveis, mas não associaram aos processos de oxidação que permitem a partir do álcool obter as outras funções, tal como ilustra a figura 8, a seguir, onde este aspecto foi levado em conta, mesmo não correlacionando corretamente o éster ao ácido carboxílico.

Figura 8 - Fluxograma relacionando o processo de oxidação das funções oxigenadas proposto por alunos da turma B



Os aspectos até aqui abordados referem-se à estrutura como um todo da UA desenvolvida, empregando-se materiais alternativos, construídos pelos próprios alunos. Esse foi o meu primeiro passo. Após, passei a introduzir o contexto dos jogos associados aos contextos de aprendizagem.

Nas seções a seguir, visando detalhar os aspectos que envolveram não só o uso, mas também a criação dos jogos, ou seja, o trabalho lúdico, autoral e criativo, como sugere Flemming (2004), principalmente no que tange à ausência do jogo pronto; passa-se a analisar os contextos de aprendizagem dos jogos, mediante a sua criação e aplicabilidade, tendo o aluno como protagonista e o jogo como recurso de autoconhecimento.

## 3.2 JOGOS PARA ENSINO DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS: ANALISANDO A CRIAÇÃO AUTORAL COMO O DESPERTAR DA CRIATIVIDADE DOS ALUNOS

Motivados por um impulso inicial do professor, que elaborou alguns jogos iniciais, os alunos tiveram a oportunidade de criar os seus próprios, decorrentes dos seus interesses sobre a temática abordada na UA, sobre a produção de vinhos. Com vistas à promoção da atividade autoral, sua elaboração e empregabilidade, se alinharam com os passos propostos por Chateau (1984), que englobam determinadas regras: as inventadas, as originadas por imitação, as aprendidas por tradição, e as resultantes da estrutura instintiva, que nesse caso, originou o desenvolvimento de jogos.

Sob essa ótica, que entendo que a criatividade possa ser estimulada, principalmente quando evoca a confecção de materiais (FLEMMING, 2004). Nesses espaços é que o aluno poderá ter a oportunidade de (re)construir os conceitos químicos aprendidos, fazer suas próprias inferências e construir novos saberes.

Visando não tornar a análise do próximo capítulo uma análise exaustiva, desde já, procedo à análise das situações didáticas vivenciadas, triangulando os dados, na medida em que os jogos foram sendo apresentados aos alunos. Recorto alguns momentos que envolveram a criação e aplicabilidade dos jogos, a seguir detalhados:

### 3.2.1 Jogo “guerra química”

Neste jogo, idealizado durante o estágio, objetivou-se consolidar alguns grupos funcionais e suas funções orgânicas respectivas bem como fortalecer o entendimento de como ocorre o processo de nomenclatura das funções orgânicas.

Foram desenvolvidas duas folhas, tal como ilustram as imagens da figura 9(a) e 9(b). Na primeira os alunos desenham uma molécula com base em alguns critérios estabelecidos pelo professor. Esta folha deve posteriormente ser trocada entre os grupos, sendo esta uma troca mútua, de forma que o número de grupos preferencialmente deveria ser par. Na segunda folha apresenta-se o campo para

atribuição da nomenclatura IUPAC da molécula criada pelo grupo, folha que fica sob posse do grupo para posterior conferência do nome IUPAC da molécula.

Figura 9 - (a) Folha para desenho da molécula. (b) Folha para respostas.

Grupo 1: Número dos Integrantes: 27, 10, 19, 35, 4

a) CC(C)C=C(O)CC  
2-isopropil-4-metil-hex-1-eno

b) CCC(=O)C(C)C(C)C=C  
6-etil-3-propil-non-2,7,8-trienal

c) CC(=O)C1CCCCC1C(=O)O  
ácido 3-metil-4-etil-undec-2-en-1,11-dióxido

d) CCC(=O)OCC=C  
1-actil-prop-2-enon-1-etil-but-1-eno

Grupo 1: Número dos Integrantes: 10, 27, 19, 4, 35

a) 2-isopropil-4-metil-hex-1-eno-1-ol

b) 6-etil-3-propil-non-2,7,8-trienal

c) ácido 4-etil-3-metil-undec-2-en-1,11-dióxido

d) 4-etil-3-metil-prop-1-enóxi-but-4-eno

e)

f)

g)

h)

Tal como mencionado em um momento anterior, o jogo possibilita o desenvolvimento criativo (KISHIMOTO, 2003). Assim, buscou-se entender qual o tipo de jogo proporcionaria o melhor engajamento dos alunos de Ensino Médio. Para tanto, a fim de promover a ludicidade, o jogo foi apresentado em forma de competição colaborativa, a partir da formação de grupos adversários, auxiliados pela mediação do professor.

Assim, de forma a tornar o jogo viável para a sala de aula o professor atribuiu alguns critérios a cada molécula, bem como utilizou um mecanismo de pontuações que ocorria em dois momentos.

Primeiramente os alunos deveriam criar uma molécula que seguisse os critérios estabelecidos pelo professor, no exemplo da figura 9a podemos perceber algumas destas proposições. Pode-se perceber que a primeira molécula deveria apresentar instauração e grupo hidroxila, já a terceira necessitava apresentar 2 grupos carboxila. Desta forma o professor poderia controlar a complexidade do jogo.

Além disso a pontuação ocorria em dois momentos. Primeiramente o grupo criava a molécula em função dos critérios propostos, desenhando-a na folha A. Em seguida o grupo anotava seu nome IUPAC na folha B (que ficava sob posse do grupo para posterior conferência pelo professor), desta forma caso o grupo não acertasse o nome da molécula criada por si perderia um ponto. Posteriormente a folha A seguia para outro grupo onde deveria ser respondida, caso o grupo desafiado acertasse o nome IUPAC da molécula ganharia um ponto. Desta forma criou-se uma espécie de moderação na complexidade da molécula, pois os grupos necessitavam criar a molécula mais complexa possível, mas não complexa ao ponto de não conseguirem atribuir a sua nomenclatura correta, ou seja, exigia a capacidade estratégica dos alunos.

Apoiando-se em Kishimoto (1996, p. 37), "a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico". Nesse sentido, trabalhando desta forma, o grupo além de acessar conhecimentos e compartilhá-los, necessitava ainda, desenvolver estratégias durante a criação da nomenclatura.

Outro aspecto diz respeito à melhora na relação professor/aluno que fica evidente quando se usa jogos em sala de aula. Com o jogo, acontece um maior envolvimento entre as duas partes, pois o professor acompanha de perto a atividade sem o autoritarismo existente na aula tradicional. Em relação aos alunos, nota-se que os mesmos passam a considerar o professor como uma espécie de auxiliador no entendimento das regras (SOARES, 2008, p. 160).

Conduta que passou a incitar o lúdico e o criativo, a fim de que os alunos pudessem resolver a problemática estabelecida de maneira autônoma, tendo o professor como mediador da atividade, estabelecendo vínculos de proximidade, entre professor e aluno, abrindo novas perspectivas para trabalhar os jogos em um sentido mais amplo e autoral, ou seja, o aluno como protagonista da sua aprendizagem. Uma segunda pista que se remete ao questionamento central deste trabalho.

### 3.2.2 Jogo “carbon chair”

De forma semelhante, buscou-se desenvolver os potenciais com a produção autoral de um jogo pelos alunos, incentivando a criatividade e pesquisa, permitindo ao aluno refletir sobre seu aprendizado. Ao apresentá-los pode-se destacar alguns, que possibilitaram emergir a criatividade em sua concepção, tal como ilustrado nas figuras 10 e 11, que mostram os jogos *Carbon Chair: the game for smart* e sua caixa respectiva:

Figura 10 - Cartas do jogo Carbon Chair criado por alunos da turma A



Figura 11 - Caixa do jogo Carbon Chair



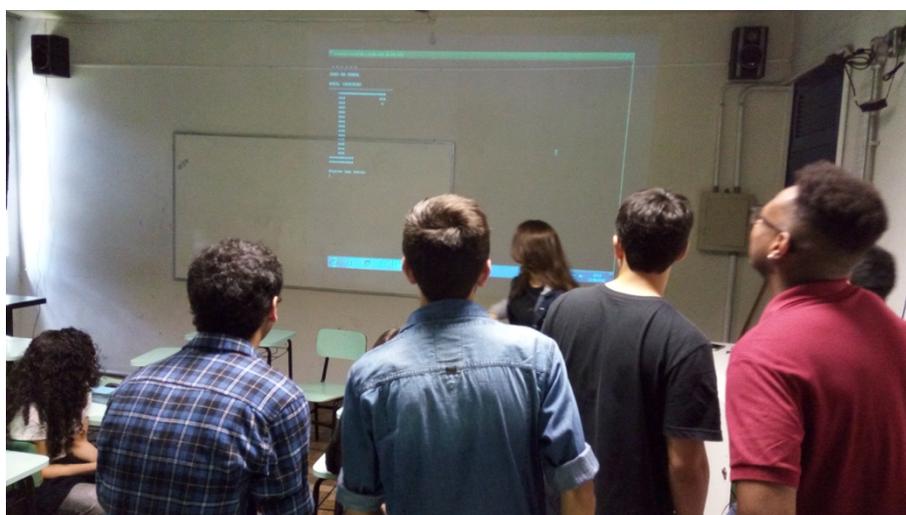
Este jogo buscava desenvolver a nomenclatura de funções orgânicas, para tanto o aluno deveria sortear uma carta de cada baralho: carbono (número de carbonos da cadeia), função (função orgânica presente) e critério (insaturações, aromaticidade, presença de ramificação, tipo de cadeia, etc). De posse das três cartas

o aluno construía alguma molécula que atendesse todas as especificações e determinava seu nome IUPAC.

### 3.2.3 Jogo intitulado “*jogo da força*”

Na figura 12, ilustra-se o *jogo da força*, que empregou recursos visuais em informática, elaborado por outro grupo de alunos.

Figura 12 - Jogo da força, programado por alunos da turma B



Esse jogo visava relacionar as moléculas presentes no cotidiano dos alunos com as nomenclaturas. Por meio da adaptação do jogo da força os alunos eram questionados sobre uma substância (ex. Vinagre – Ácido Acético) e caso não soubessem o nome ou função presente poderiam arriscar algumas alternativas de letras tal como no jogo da força tradicional.

O jogo da força, assim como os jogos anteriores, surgiram a partir de criatividade, analisada sob a ótica de Flemming (2004). Resgatando a visão do autor, durante o momento da confecção, a criatividade aparece, principalmente quando estão ausentes jogos prontos, como nesta situação didática. Trata-se do aluno como protagonista e o jogo como recurso de autoconhecimento para os alunos. A criatividade, portanto, emergiu em sua concepção, a partir da criação, bem como da adaptação de jogos comerciais ou comerciais, ou sob a visão de Flemming (2004), pela capacidade de improvisação.

### 3.2.4 Jogo “cara a cara”

Outro jogo, que buscou desenvolver a capacidade de criação e improvisação (FLEMMING, 2004), foi o jogo adaptado intitulado Cara a Cara, na imagem da figura 13, a seguir:

Figura 13 - Jogo adaptado por alunos da turma A a partir do jogo Cara a Cara



Este jogo buscou desenvolver o conhecimento das estruturas e classificação das cadeias, bem como a nomenclatura. Um aluno sorteia a molécula ao passo que o outro faz perguntas sobre esta (ex. – a cadeia é saturada?, – possui anel benzênico?), até tornar-se possível determinar o nome da cadeia que pode ser conferido pelo gabarito.

Os jogos até aqui abordados, criados pelos alunos, assemelhavam-se a alguns contextos percebidos durante o período de mobilidade acadêmica, em Portugal: “os dispositivos empregados para regular a conduta dos alunos é elaborado por eles mesmos” (SCHOLL e ARNOLDO JUNIOR, 2013, p. 8). De forma nunca generalizada, os alunos mesmos podiam se autoavaliar, acompanhando seu crescimento dia após dia, não esperando exclusivamente as notas, mediante outros instrumentos tradicionais de avaliação.

Assim, tanto os erros, como os acertos, eram facilmente perceptíveis e a reconstrução desses conhecimentos ocorria de forma lúdica.

### 3.2.5 Jogo “QUI”

Outro jogo desenvolvido pelos alunos foi o *jogo QUI*, uma reinvenção de jogo de cartas. Nesse tipo de jogo, evidenciam-se as regras originadas por imitação (CHATEAU, 1984), isto é, aquelas que são resgatadas de uma atividade mais antiga e adaptadas para uma atividade mais recente. A figura 14 ilustra a atividade, bem como as regras estipuladas pelos alunos em uma folha resumo:

Figura 14 - Exemplo de regras

**QUI®**

**QUI®** é um jogo de cartas desenvolvido por alunos do terceiro ano do Colégio Godói.

Regras do jogo:

- Este jogo pode ser jogado de 2 à 4 jogadores;
- O objetivo do jogo é ser o primeiro jogador a ficar sem cartas na mão, utilizando todos os meios possíveis para impedir que os outros jogadores façam o mesmo;
- Um jogador distribui 5 cartas para cada participante e uma na mesa virada para cima, o jogador à esquerda do que distribuiu as cartas inicia o jogo, sempre em sentido horário;
- Cada jogador, na sua vez deve jogar uma carta de mesmo composto químico, cor ou símbolo da carta que está na mesa. Exemplo: se a carta inicial for um *CH4* vermelho o primeiro jogador deve jogar sobre ela um *CH4* ou o *CH4* na sua forma estrutural (não importando a cor) ou uma carta vermelha (não importando o composto químico). O jogador sucessivo faz o mesmo, dessa vez valendo como base a carta colocada pelo jogador anterior.
- Caso o jogador não tenha nenhuma carta que atenda aos requisitos anteriores, ele deve comprar uma, e se esta carta comprada atender a um dos requisitos, ele pode descartá-la imediatamente;

**Cartas especiais:**

- (+2): o jogador seguinte compra duas cartas e passa sua vez para o próximo jogador;
- (+4): o jogador seguinte compra quatro cartas e passa sua vez para o próximo jogador, o jogador que a descartou escolhe a próxima cor do jogo (verde, azul, vermelho ou amarelo);
- (curinga): O participante que jogar essa carta escolhe a próxima cor do jogo (verde, azul, vermelho ou amarelo);
- (bloqueio): o jogador seguinte perde a vez;
- (inversão): o sentido de jogo inverte-se. Se o sentido do jogo está no sentido horário, quando jogada uma carta "Inverter", joga-se em sentido anti-horário;

**Corte:** quando um jogador possui uma carta idêntica (composto químico ou símbolo + cor) a última descartada, ele poderá jogá-la antes que o próximo jogador descarte. Assim ele corta a vez dos jogadores e o jogo continua a partir dele.

Este jogo, baseado no Uno<sup>®</sup>, visava desenvolver o reconhecimento de funções orgânicas. Tal como o jogo de origem, para que o jogador seja vitorioso, o mesmo deve descartar todas as suas cartas, nesse sentido, o jogador que, além da sorte, possuir maior domínio no reconhecimento das funções químicas terá maiores condições de obter êxito.

### 3.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No que tange à avaliação, para buscar respostas sobre o aprendizado dos alunos foi realizado, além da avaliação continuada, um questionário aplicado quando finalizado o semestre. Entendo que a primeira, seja aquela que se assemelhe aos padrões convencionais de avaliação, ou seja, testes, trabalhos que se fundamentam em aulas expositivas e experimentais, baseadas na memorização e reprodução de conteúdos.

Buscando deslocar esse olhar metodológico, com vistas a aproximar possíveis respostas ao meu questionamento central, analiso não o rendimento dos discentes, mediante a aplicação do primeiro tipo de avaliação, mas a percepção dos alunos sobre a criação autoral, e de que forma ela pôde ou não contribuir para a aprendizagem dos conceitos no desenvolver de uma UA sobre funções orgânicas.

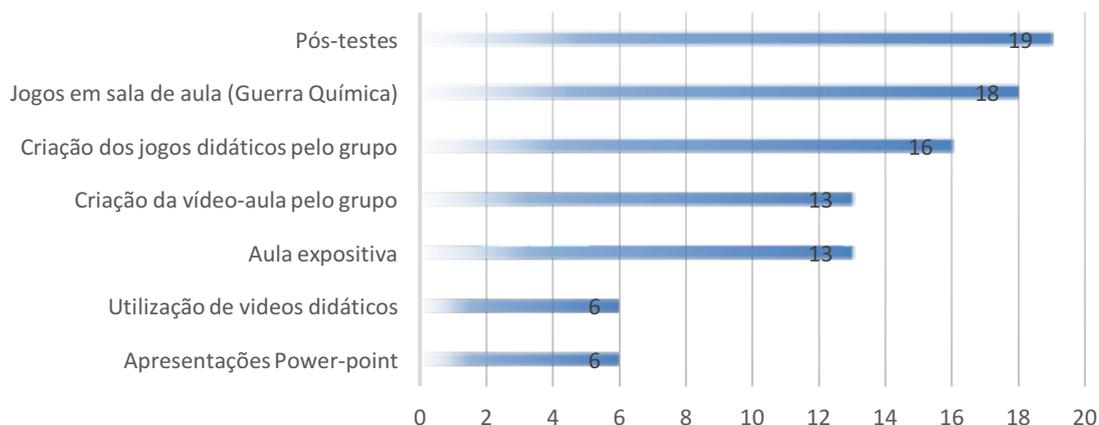
Entre as perguntas realizadas, nesse questionário, buscou-se primeiramente saber qual o tipo de abordagem apresentou melhor resultado em relação à motivação dos alunos. Corrobora nesse aspecto, Camuendo (2006, p. 78), quando diz que: “a motivação é um dos fatores importantes no processo de aprendizagem. É através dela que se estimula a vontade dos alunos de aprender”. Assim, buscando analisar a influência dessa variável sobre os respondentes, as questões foram criadas e organizadas de forma que os alunos pudessem responder com liberdade.

Para tanto, o questionário foi feito de forma anônima e distribuído digitalmente por *link* no grupo de *WhatsApp* da turma, dando aos alunos possibilidade de responder da forma mais autêntica possível.

Por último, destacam-se alguns dados, a fim de analisar se as metodologias utilizadas possibilitaram, no entendimento dos alunos, o enriquecimento do seu aprendizado.

O primeiro questionamento se referia às metodologias empregadas para o ensino dos conceitos, como ilustra o gráfico 1, a seguir:

**Gráfico 1 - Das metodologias utilizadas, as que eu mais gostei ou que mais me ajudaram a aprender foram:**

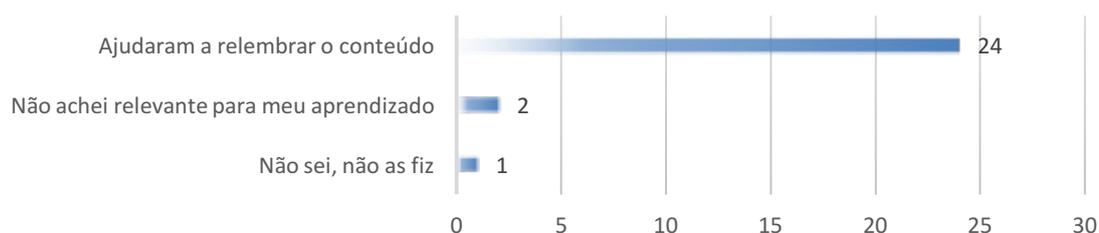


Entre os respondentes, 96% acreditam que puderam ser motivados pelas estratégias do professor. Pode-se perceber pelas respostas, nos limites que aqui se apresentam, que o uso de recursos tradicionais nunca é abandonado, ou seja, que os jogos, por mais positivos que possam parecer para o ensino da química, jamais substituem integralmente outros recursos, já conhecidos pelos alunos.

As respostas nos apontam ainda, que a empregabilidade dos jogos acompanhou outras formas e recursos. Enfim, uma visão de que alguns recursos, apesar de potencializarem a aprendizagem, e serem empregados um pouco mais que os outros, jamais os substituem.

Tal assertiva se constatou ainda, nos limites dos respondentes, na segunda pergunta, que se remetia ao uso dos pós-testes, cujas respostas são mostradas no gráfico 2:

**Gráfico 2 - Quanto aos pós-testes:**

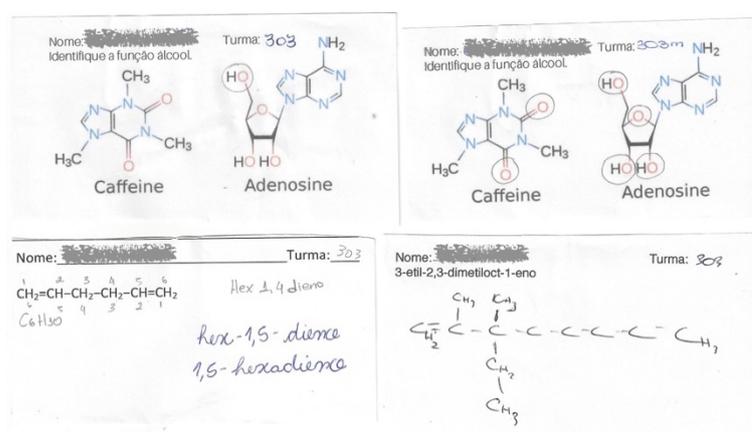


Deste modo, pode-se inferir que o aprendizado não somente aconteceu porque as aulas foram diversificadas e divertidas, mas porque um mesmo conceito foi

retomado em vários momentos diferentes. De acordo com Ausubel, há um tempo maior para que ocorra a organização e a interação dos conhecimentos novos com os já estabelecidos (PELIZZARI, KRIEGL, *et al.*, 2002), o que possibilitou que os conteúdos pudessem ser assimilados, ou mesmo, que num segundo contato pudessem ser entendidos, de formas diferentes ou mais aprofundadas do que na primeira vez que foram apresentados.

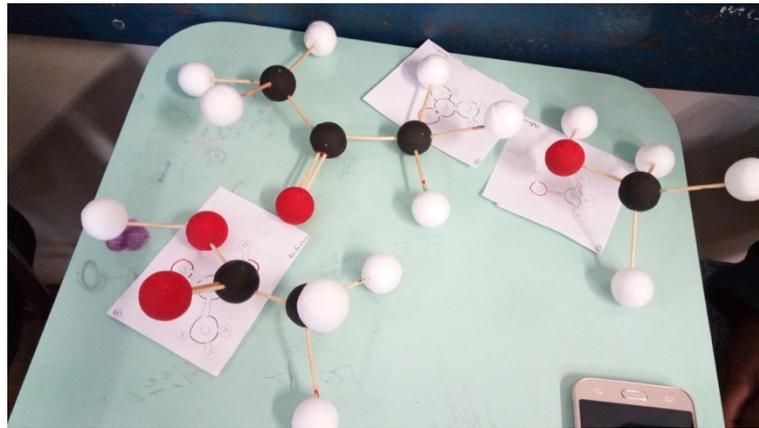
A figura 15, a seguir, ilustra um exemplo de pós-teste: Atividade aplicada sempre que um novo conceito era trabalhado, permitindo a avaliação sobre o que foi aprendido ou não. Desta forma, tornou-se possível avaliar os focos de erros, possibilitando uma rápida abordagem do professor a fim de sanar quaisquer dúvidas, tal como a não distinção entre as funções oxigenadas, a falta de hidrogênios nos carbonos, a numeração das insaturações.

Figura 15 - Exemplo de pós-teste



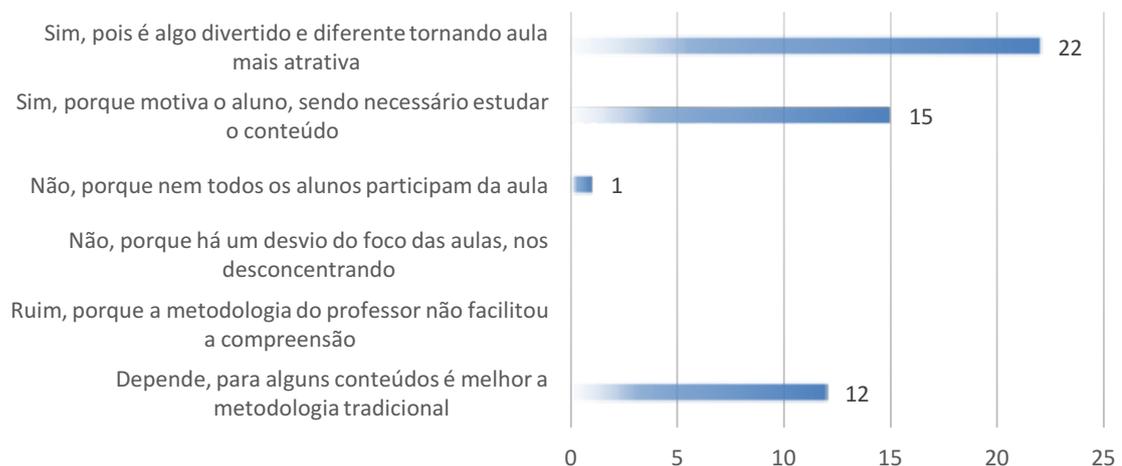
O uso de recursos tradicionais, contrasta-se com formas alternativas de produção de materiais, tal como ilustra o modelo de moléculas, construído pelos alunos, como no excerto da figura 16:

Figura 16 - Modelos de moléculas criadas pelos alunos



Da mesma forma, buscou-se saber que tipo de abordagem os alunos acreditavam ser adequado para a sala de aula. Em um terceiro gráfico, ao questionar sobre a concordância da utilização dos jogos em sala de aula, uma quantidade significativa de respostas indicou que, para alguns conteúdos, os alunos consideravam que a aula tradicional ainda poderia ser mais apropriada.

Gráfico 3 - Concorda com a utilização de jogos em sala de aula?



Não há como afirmar nos limites dessas respostas que variáveis possam justificar essa elevação, mas como aponte em uma hipótese emergente, num momento anterior, ao abordar o enfoque construtivista, que *“todo o conhecimento anterior do indivíduo, possa influenciar em sua aprendizagem futura”*, isto é, penso

que os alunos associem ideias novas, estratégias para memorização e aprendizagem, sustentadas sob o alicerce das que a antecedem.

Nesse sentido, entendo que os métodos tradicionais associam-se aos alternativos, e ambos são positivos para a aprendizagem dos conceitos. Enfim, que os jogos não se constituem a salvação para a eliminação das barreiras de aprendizagem do ensino da Química Orgânica, mas que podem contribuir para a sua redução.

Nesse sentido, ampliando esta colocação, com base nas evidências de campo, até aqui constatadas, é possível aprender tanto por uma aula tradicional, quanto por uma Unidade de Aprendizagem, que empreguem a criação de jogos como recursos didáticos. De acordo com Galiazzi *et al.* (2006), a UA permite, a partir de temas específicos e interdisciplinares, encadear os conteúdos em uma estrutura lógica e contextualizada com a realidade, possibilitando construção do conhecimento pelo próprio aluno. A UA permitiu estabelecer um processo contínuo, sem “quebras”, mas os fins atingidos podem ser os mesmos, sejam pelos recursos tradicionais, como pelo emprego dos jogos.

Essa suspeição sobre as próprias práticas docentes leva a uma autocrítica do atuar docente, que remete a pistas para outra hipótese emergente, apontada neste trabalho, de que “*não há transmissão de conhecimento, mas construção participativa do indivíduo*”. A grande maioria das respostas indica que os alunos concordam com a utilização dos jogos, em função da motivação em estudar o conteúdo ou pela proposta de tornar divertido o aprendizado. Reafirmando o que propõe Soares (2008, p. 160), “a química pode e **deve** ser ensinada e aprendida de forma divertida” (Grifo meu).

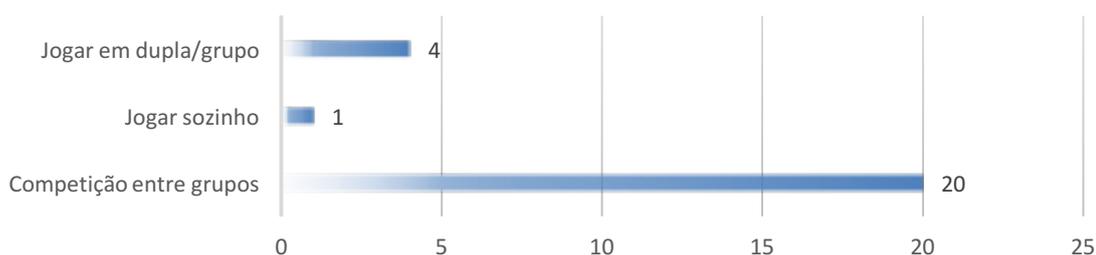
Dentre os jogos utilizados durante o semestre, ficou evidente ainda, a importância do jogo competitivo, mas esta competição, no sentido do prazer e diversão, com vistas ao mesmo fim, a aprendizagem dos conceitos das funções orgânicas. Na imagem da figura 17, a seguir, temos um recorte de um desses momentos:

Figura 17 - Alunos descontraídos durante a apresentação dos jogos criados pelos grupos



Entre os jogos desenvolvidos na UA, os mais apreciados pelos alunos foram aqueles que promoveram a competição entre grupos, tal como evidencia os respondentes demonstraram, no gráfico 4, a seguir:

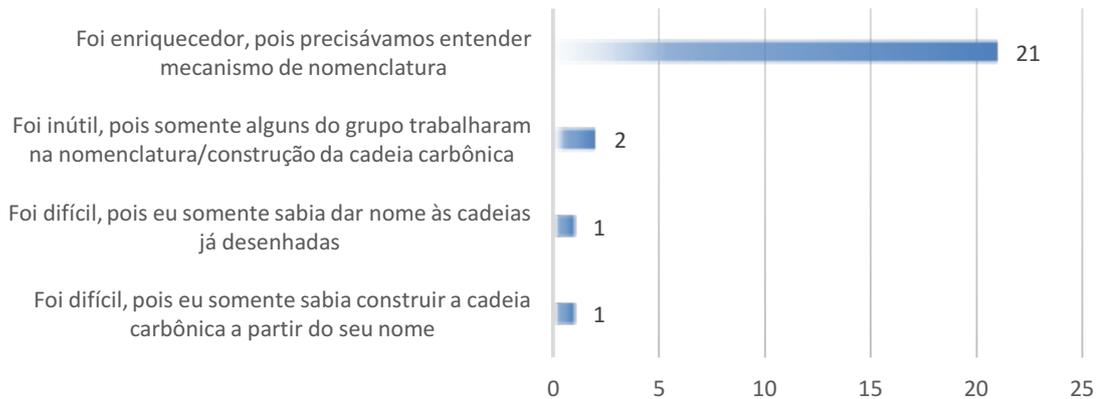
Gráfico 4 - Eu gostei mais dos jogos de:



Pode-se entender o porquê de os alunos gostarem mais deste tipo de jogo quando pensamos na própria característica competitiva humana, onde atribuímos prazer ao ato da vitória, e que é presente em vários jogos como futebol, tacos, *paintball*, entre outros. É neste sentido que a atividade com o jogo “Guerra Química” foi aplicada, pois vislumbrou-se que o desejo de competição pudesse agregar valor a um conteúdo como a nomenclatura de compostos orgânicos.

Analisando-se no gráfico 5, a seguir, as respostas dos alunos, no que tange à percepção sobre o uso do jogo “guerra química”, estes acreditam que tenha sido uma tarefa enriquecedora, pela necessidade de se aprender a nomenclatura dos compostos:

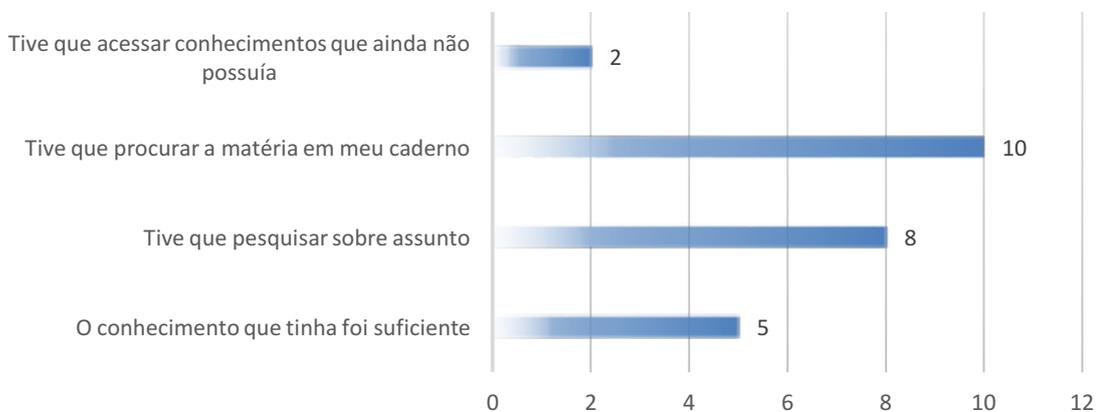
**Gráfico 5 - Quanto ao jogo "guerra química" proposto pelo professor estagiário, onde cada grupo criara desafios para outros grupos:**



Associando-se essa perspectiva a CHATEAU (1984), é possível estabelecer, que ao possibilitar o ludismo mediante jogos, o aprendizado pode não ser imediato, mas permite o desenvolvimento de potenciais no sujeito, mesmo quando visto como passatempo, pois fornece ao aluno informações e conhecimentos baseados em fantasias e simulações imaginadas por ele.

Em algumas situações didáticas, questionou-se os alunos sobre as formas pelas quais buscaram e organizaram os conceitos, questões ou desafios que foram aplicados na criação dos jogos. Como vemos no gráfico 6 a seguir, a maioria dos alunos utilizou a pesquisa para retomar o que foi ensinado.

**Gráfico 6 - Para construção do jogo escolhido pelo nosso grupo:**

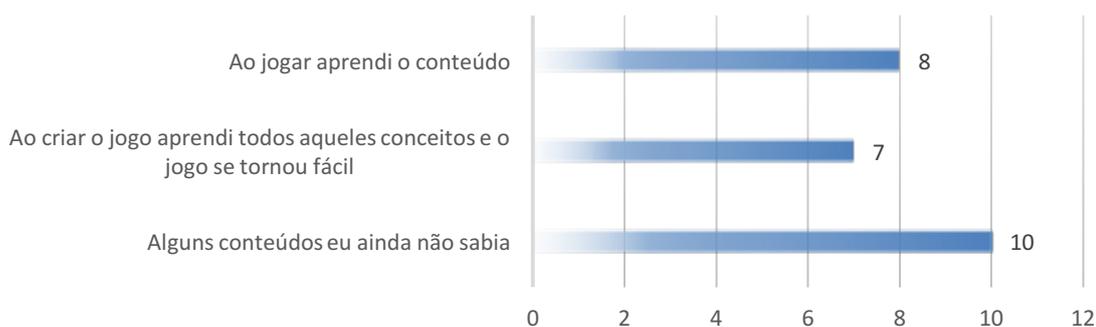


Segundo Monteiro e Santos (2002, p. 80), "só a memória nos possibilita reter o que aprendemos, para responder adequadamente à situação presente e proporcionar

a possibilidade de projetar o futuro”. Conforme os autores, a aprendizagem visa a aquisição de hábitos, valores e conhecimentos. E é via operações mentais que esse conhecimento é adquirido, mediante intervenção da memória. Nesse sentido, a construção autoral de um jogo pelos alunos torna-se relevante, pois incentiva a criatividade e pesquisa, permitindo diversas operações mentais e intervenções da memória, levando o aluno a refletir sobre seu aprendizado.

Visou-se evocar situações lúdicas tais como propostas por Kishimoto (2003), com vistas a transpor os alunos a outros níveis de inteligência, por incitá-los a soluções (TORRANCE, 1974), que ainda não apresentavam respostas prontas e padronizadas. A percepção dos alunos durante o jogar o jogo foi:

Gráfico 7 - Durante o "jogar o jogo", percebi que:



Sendo assim, pode-se inferir, com base nesta perspectiva e na avaliação realizada em campo pelo professor, que direta ou indiretamente os alunos puderam aprender e ampliar os conceitos vistos de química orgânica, tanto no momento do jogo “*guerra química*”, visto que ao jogar puderam rever e discutir conceitos em grupo, quanto ao produzir um material lúdico, acessando e reformulando conhecimentos já estabelecidos e (re)significando ao manipulá-los de forma lúdica e criativa.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é resultado de uma trajetória, que iniciou temporalmente com o ingresso no curso de Licenciatura em Química, mobilidade acadêmica em Portugal, estágio docente no Brasil, e tece seu final com a conclusão do curso. O fim constitui

um novo ponto de partida. Trata-se de um percurso de vida. Buscando tecer alguns apontamentos finais, passo nesta seção a delinear algumas considerações.

A criação e a autoria tem sido elementos chaves para este trabalho. Por meio de uma Unidade de Aprendizagem (GALIAZZI, *et al.*, 2006), intitulada “produção de vinhos”, cuja temática envolvia o estudo de funções orgânicas, buscavam-se formas alternativas ao ensino tradicional baseado na memorização de nomenclaturas e conteúdos.

Despertar a criatividade (TORRANCE, 1974; TAFFAREL, 1985; FLEMMING, 2004; ROBINSON, 2006; ROBINSON, 2013), ou melhor, buscando entender “*como a criatividade estimulada pela criação autoral pode contribuir para a aprendizagem de Química Orgânica para alunos de ensino médio*”, meu questionamento central, possibilitaram elaborar algumas situações didáticas, que visavam provocar momentos lúdicos, competitividade, cooperação, autonomia e produção autoral, mediante a criação e uso de jogos.

Como apontado, grande parte das escolas não está preparada para os diferentes modos que os alunos aprendem. Entendem esse processo como uma normatização, tomando os alunos como todos iguais, sem diferenciações.

O trabalho apontou a UA, como um caminho para esta transposição, em que os jogos ganharam espaço no currículo escolar, pelo menos no que tange ao contexto de estágio na escola, em que o graduando atuou como professor pesquisador. Visou-se trabalhar a criatividade, e a habilidade de improvisação (FLEMMING, 2004), que passaram a emergir em contextos de aprendizagem, concebendo os jogos como recursos autoavaliativo.

As situações didáticas foram desempenhadas de forma lúdica, que possibilitou num primeiro momento, aos alunos, a produção de seus próprios vinhos. Num segundo momento, passaram a se empenhar, tendo o professor como facilitador da aprendizagem e mediador das relações, à criação e o uso dos jogos.

Inúmeros jogos emergiram dos contextos de aprendizagem: *guerra química*, que partiu inicialmente do professor, servindo com ponto de partida para os demais, como o *carbon chair*, *jogo da força*, *cara a cara*, *jogo QUI*, que versavam sobre as funções oxigenadas.

A proposta com o uso dos jogos perpassou algumas regras sugeridas por Chateau (1984). O jogo *cara a cara*, por exemplo, proveio de um jogo comercial intitulado com o mesmo nome, que era associado a imagens de rostos de pessoas, mas que aqui simulavam e representavam as cadeias orgânicas e suas funções químicas, sendo neste caso, oriundo na perceptiva de Chateau (1984), de regras originadas por imitação. O mesmo ocorreu com o *jogo da força*, porém, neste caso, este jogo foi potencializado por recursos computacionais.

Existe uma constatação, que decorre com a criação e uso dos jogos, que no ensino tradicional pode não se mostrar evidente. O uso de jogos possibilitava trabalhar uma série de situações didáticas. As representações simuladas com o emprego do jogo permitiam ao aluno montar e desmontar, quantas vezes fossem necessárias, economizando borracha, papel, permitindo otimizar o tempo e a intervenção docente.

Esses são alguns aspectos que conduzem pistas e possíveis respostas ao meu questionamento central. O trabalho aponta que a criação autoral emerge não pelo uso dos jogos, mas pelo desenvolvimento de atividades que despertassem a sua confecção, bem como o estabelecimento das regras para seu uso. Remetem-se, portanto, ao ato de criação, não sendo somente mais um recurso a ser empregado em sala de aula.

Esse apontamento converge para o pensamento de Taffarel (1985), que como já visto, afirma que é no ato de criação que se podem desenvolver as habilidades e capacidades cognitivas. Como apontam Eichler, Junges e Del Pino (2005), por mais simples que sejam os jogos, estes englobam um conjunto de complexidades, requerendo o desenvolvimento do pensamento crítico.

O jogo ganhou um espaço como instrumento de aprendizagem, à medida em que ao incitar o interesse do aluno, trouxe novas experiências pessoais e sociais. Baseado na concepção de que possam estar presentes barreiras, como a memorização e reprodução de fórmulas, nomes e cálculos (SANTANA, 2008), essas puderam sob certa forma ser minimizadas pela criação e uso dos jogos.

Nesse sentido, o professor e a escola têm que estar preparados para os alunos que aí se apresentam. O interesse pela aprendizagem dos conteúdos em química pode decorrer não somente sobre os conteúdos abordados, mas por meio das tecnologias empregadas pelo professor ou pelos próprios alunos, que as incitem.

Por fim, a criatividade, estimulada pela confecção de materiais, passou a incitar o lúdico e o criativo. O jogo permitiu potencializar e explorar a construção do conhecimento (KISHIMOTO, 2003), pela motivação interna, típica das condutas lúdicas.

Encerro este trabalho tendo como contributo fundamental para o ensino de química o ato de criação dos jogos, como recurso alternativo para o ensino da química orgânica. Um estudo que não se encerrou, mas que serve como ponto de partida para novos estudos, perspectivas para o mestrado.

## 5 BIBLIOGRAFIA

- ALBUQUERQUE, F. M. D. **Unidade de aprendizagem**: uma alternativa para professores e alunos conviverem melhor. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, 2006.
- BOGDAN, R. .; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação** : uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, v. 12, 1999.
- BOUFLEUR, R. N. **A questão da gambiarra**: formas alternativas de desenvolver artefatos e suas relações com o design de produtos. São Paulo: FAU-USP, 2006. 153 p.
- CAMUENDO, A. P. L. A. **IMPACTO DAS EXPERIÊNCIAS LABORATORIAIS NA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS NO ENSINO DE QUÍMICA**. São Paulo: PUC/SP - UP, 2006.
- CHATEAU, J. **O Jogo e a Criança**. Tradução de Guido de Almeida. São Paulo: Summus Editora, 1984. 84 p.
- EICHLER, M. L.; JUNGES, F.; DEL PINO, J. C. O papel do jogo no ensino de radioatividade: os softwares Urânio-235 e Cidade do Átomo. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, 3, n. 1, Maio 2005.
- FLEMMING, D. M. Criatividade e jogos didáticos. **VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Recife, julho 2004. .
- GALIAZZI, M. D. C. et al. **Construindo caleidoscópios**: organizando unidades de aprendizagem. 2ª. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006. p. 65-84.
- HILLESHEIM, R. **A viabilidade do educar pela pesquisa a partir de uma Unidade de Aprendizagem sobre serpentes**. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, 2006.
- KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil**. **IN: Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 4ª. ed. São Paulo: KISHIMOTO, T. M., 1996.
- KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 2003. 64 p.
- KRASILCHIK. **Prática de ensino de biologia**. 4ª. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004. 195 p.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- LIMA, W. R.; CANEZIM, M. R. C. Utilizando a criatividade como processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Educação Física. **Anais 3º CONPEF**, Londrina, 2007.
- MONTEIRO, M.; SANTOS, M. **Psicologia-1**. Lisboa: Porto Editora, 2002.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. **Pesquisa em Sala de Aula**: Fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque e de LIMA, Valderez Marina do Rosário (orgs.). 2ª. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.
- PELLIZZARI, A. et al. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, 2, n. 1, 2002. 37-42. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em: 14 abril. 2017.

POZO, J. I. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem**. Tradução de J.A. Llorens. 3ª. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 284 p.

ROBAINA, J. V. L. **Química através do lúdico**: brincando e aprendendo. Canoas: Ulbra, 2008. 480 p.

ROBINSON, K. Será que as escolas matam a criatividade? **TED**, fev. 2006.

Disponível em:

<[https://www.ted.com/talks/ken\\_robinson\\_says\\_schools\\_kill\\_creativity?language=pt-br](https://www.ted.com/talks/ken_robinson_says_schools_kill_creativity?language=pt-br)>. Acesso em: 10 maio 2017.

ROBINSON, K. How to escape education's death valley. **TED Talks Education**, 2013. Disponível em:

<[https://www.ted.com/talks/ken\\_robinson\\_how\\_to\\_escape\\_education\\_s\\_death\\_valley](https://www.ted.com/talks/ken_robinson_how_to_escape_education_s_death_valley)>.

SANTANA, E. M. Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. **Anais do Seminário Nacional de Educação profissional e tecnologia**, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: [http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_senept/anais/terca\\_tema1/TerxaTema1Artigo4.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo4.pdf).

SCHOLL, F. E.; ARNOLDO JUNIOR, H. Ensino de surdos: uma investigação do currículo pelo lúdico. **2º Seminário Internacional de Estudos Culturais e Educação**, Canoas, 20 Maio 2013. 12.

SOARES, M. **Jogos para o Ensino de Química**: teoria, métodos e aplicações. Guarapari: Ex Libris, 2008.

TAFFAREL, C. N. Z. **Criatividade nas aulas de Educação Física**. [S.l.]: Ao Livro Técnico, 1985.

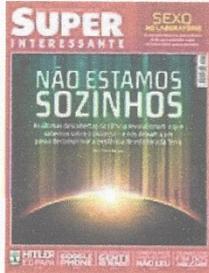
TORRANCE, P. E. **Pode-se ensinar criatividade?** São Paulo: EPU, 1974.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – TEXTO DE APOIO “COMO FUNCIONA O BAFÔMETRO?”

Augusto e Juon

302



# Como funciona o bafômetro?

Edição  
255  
Agosto de 2008

Há mais de um tipo de bafômetro, mas todos são baseados em reações químicas envolvendo o álcool etílico presente na baforada e um reagente – por isso, o nome técnico desses aparelhos é etilômetro. Os dois mais comuns utilizam dicromato de potássio (que muda de cor na presença do álcool) e célula de combustível (que gera uma corrente elétrica). Este último é o mais usado entre os policiais no Brasil (veja como ele funciona em detalhes no quadro ao lado). E pôe usado nisso.

Com a nova legislação, o motorista que for flagrado com nível alcoólico acima do permitido (0,1 mg/l de sangue) terá que pagar uma multa de R\$ 955, além de ter o carro apreendido e perder a habilitação. Se estiver muito bêbado (níveis acima de 0,3 mg/l), ainda corre o risco de ficar em cana por 6 meses a 1 ano – a menos que tenha guardado uma boa grana para a fiança, que pode chegar a R\$ 1 200.

E pode se preparar porque, se a lei pegar, qualquer cervejinha vai ser motivo para dor de cabeça. Esse aparelhinho portátil é mesmo capaz de medir toda e qualquer concentração de álcool no sangue do motorista. E é mais fácil convencer seu amigo a ficar na Coca-Cola que enganar a tecnologia. Se ainda tiver alguma dúvida, veja os nossos testes no boxe aí ao lado.

## Digo o que tu bebes

Do sopro ao resultado: tudo sobre o bafômetro

Sobre aqui...

É necessário 1 litro e meio de ar para fazer a medição, um sopro de cerca de 5 segundos. Bem fácil, a menos que você seja um fumante inveterado.

Você dá um gole e, em poucos segundos, o álcool começa a ser absorvido pelo estômago, cai na corrente sanguínea e passa em forma de vapor para os pulmões. O processo inverso é bem mais longo. Veja quanto tempo, em média, uma dose leva para desaparecer do seu corpo:

Um copo de cerveja (350 ml) - 1 hora

Uma dose de pinga, tequila ou uísque (50 ml) - 1 h e 15 min

Uma dose de vinho (150 ml) - 1 h e 25 min

• A Polícia Rodoviária Federal possui 500 bafômetros, para 61 mil km de rodovias. Seria 1 bafômetro para cada 122 km.

• Na cidade de São Paulo, há 60 aparelhos sendo usados em blitzes.

• A nova lei coloca o Brasil entre os 14 países mais rígidos do mundo, de 82 pesquisados.\*

...E seja o que deus quiser!

• 0,1 mg de álcool por litro de baforada corresponde a 2 dg da substância por litro de sangue. Para atingir essa concentração, basta uma tulipa de chope ou uma taça de vinho.

• A margem de erro do aparelho é de 0,007 mg/l (para quantidades menores de 0,4 mg/l), ou seja, cerca de 1%, segundo o Inmetro.

\* Fonte International Center for Alcohol Policies.

## Muita química nessa hora

O passo-a-passo do funcionamento do bafômetro

1. Com a ajuda de um catalisador, o álcool expirado reage com o oxigênio presente no aparelho.
2. A reação libera ácido acético, íons de hidrogênio e elétrons.

## APÊNDICE B – TEXTO DE APOIO “COMO FUNCIONA O BAFÔMETRO?” (VERSO)

3. Os elétrons passam por um fio condutor, gerando corrente elétrica. Quanto mais álcool, maior a corrente: um chip faz as contas e dá a concentração de álcool no sangue.
4. Ao fim do processo, sobra só água na forma de vapor.

### Dá pra enganar o bafômetro? Nós testamos!

Nosso repórter – que tem 1,95 m e 80 kg – tomou duas taças de vinho (cerca de 300 ml). No teste “limpo”, o bafômetro acusou 0,18 mg/l. Então ele tentou roubar. Veja os resultados:

#### Técnica 1: tomar azeite

Teoria: Disfarçar o hálito alcoólico.

Resultado: 0,18 mg/l.

Conclusão: Não funciona.

#### Técnica 2: mascar chicletes

Teoria: Disfarçar o hálito.

Resultado: 0,18 mg/l.

Conclusão: Pode enganar a namorada, mas não o bafômetro

#### Técnica 3: encher a boca de carvão ativado

Teoria: Como é muito poroso, o carvão absorveria as moléculas voláteis de álcool na boca, antes que ele chegasse ao aparelho.

Resultado: 0,16 mg/l.

Conclusão: Funciona pouco. Não o suficiente para evitar uma perda de carteira.

#### Técnica 4: hiperventilação

Teoria: Inspirar muito ar e depois expirar tudo, repetidas vezes, com força e velocidade, por 20 segundos, aumentaria a concentração de oxigênio nos pulmões, diminuindo a concentração de álcool na baforada.

Resultado: 0,12 mg/l.

Conclusão: Reduz em quase 25% a concentração momentânea do álcool nos pulmões. Mas não se engane: essa variação dura pouco e só salva quem bebeu um copinho de cerveja. Se for mais que isso, a multa e a apreensão vêm do mesmo jeito.

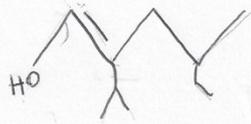
### Resposta:

- a) Como se chama o processo que converte carboidratos em álcool e é utilizado na produção do vinho?  
Fermentação
- b) O processo acima em questão é realizado por?  
Destilação
- c) Qual o álcool a que o texto se refere? Analisando o nome podemos inferir que ele possui quantos carbonos na cadeia?  
álcool etílico com dois carbonos
- d) Nosso organismo produz álcoois. Cite o nome de um e destaque a parte do nome que indica a função química presente  
colesterol
- e) Qual a diferença no processo de produção que permite que um vinho possa ser suave ou seco?  
O processo de um é interrompido no meio, enquanto outro, tem o processo finalizado
- f) Qual a diferença no processo de produção que permite a produção de vinhos espumantes?  
O vinho preserva o gás carbônico produzido naturalmente na fermentação.
- g) Qual o grupamento orgânico que indica a função álcool?  
OH Hidroxilino

## APÊNDICE C – JOGO GUERRA QUÍMICA – FOLHA A

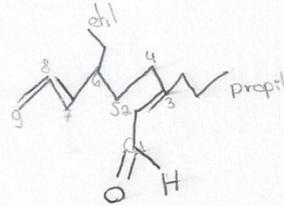
Grupo d : Numero dos Integrantes : 27, 10, 19, 35, 4.

a)



2-isopropil-4-metil-hex-1-enol

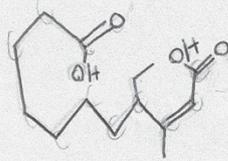
b)



G6

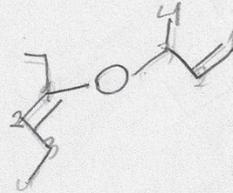
6-etil-3-propil-non-2,7,8-trien-1-al

c)



ácido  
3 metil undec 2en 1,11 diácido

d)



1metil  
prop 2'enoxi 1 etil but 1 eno

e)

f)

g)

h)

## APÊNDICE D – JOGO GUERRA QUÍMICA – FOLHA B

Grupo 1 : Número dos Integrantes : 10, 27, 19, 4, 35.

a) 2-isopropil-4-metil-hex-2-en-2-ol

b) 6-etil-3-propil-non-2,7,8-trienal

c) ácido 4-etil-3-metil-undec-2-en-1,11-dióico

d) 4-etil-3-metil-prop-1-enóxi-but-4-eno

e)

f)

g)

h)

## APÊNDICE E – FOLHA DE ORIENTAÇÃO PARA CRIAÇÃO DO JOGO

V - CSA  
J - CBA

### Jogo da Química Orgânica

Turma: 303 Grupo: Os DOMINANTES Prof: Felipe Scholl

Nº: 35 Nome: Vitor Teixeira  
 Nº: 31 Nome: Rafael Komita  
 Nº: 20 Nome: Kevin Mendes  
 Nº: 25 Nome: Luis Henrique  
 Nº: 23 Nome: Lorenzo Quintana  
 Nº: 29 Nome: Milena Vogt

Tipo de Jogo Jogo do Tabuleiro de perguntas e respostas.

Conteúdo que será foco deste jogo Grupos funcionais.

Como serão as regras do jogo A cada resposta correta, o integrante terá direito de jogar o dado, para saber quantas casas avançará. A cada resposta incorreta o jogador de volta jogar o dado para saber quantas casas retrocederá.

Por quem este jogo deve ser jogado Pelos alunos do colégio.

O que espero que seja aprendido com este jogo Adquirir conhecimento sobre os grupos funcionais.

Quais as dificuldades penso que existirão na criação do jogo Montagem das perguntas.

Quais serão as atribuições de cada um dos integrantes Serão igualmente distribuídas as funções entre os integrantes.

## APÊNDICE F – CRUZADINHA APLICADA COM A TURMA

Handwritten crossword puzzle grid with chemical names and structures:

**Across:**

- 2 - BUTENO
- 3 - PROPINO
- 4 - METANO
- 5 - 4-ETIL-3-METIL-HEX-1-ENO
- 6 - 4-ISOPROPILOCET-2-INO

**Down:**

- 1 - 1-HEXANO
- 2 - 1-HEXANO
- 3 - 1-HEXANO
- 4 - 1-HEXANO
- 5 - 1-HEXANO
- 6 - 1-HEXANO
- 7 - 1-HEXANO
- 8 - 1-HEXANO
- 9 - 1-HEXANO
- 10 - 1-HEXANO
- 11 - 1-HEXANO
- 12 - 1-HEXANO
- 13 - 1-HEXANO
- 14 - 1-HEXANO
- 15 - 1-HEXANO
- 16 - 1-HEXANO
- 17 - 1-HEXANO
- 18 - 1-HEXANO
- 19 - 1-HEXANO
- 20 - 1-HEXANO
- 21 - 1-HEXANO
- 22 - 1-HEXANO
- 23 - 1-HEXANO
- 24 - 1-HEXANO
- 25 - 1-HEXANO
- 26 - 1-HEXANO
- 27 - 1-HEXANO
- 28 - 1-HEXANO
- 29 - 1-HEXANO
- 30 - 1-HEXANO
- 31 - 1-HEXANO
- 32 - 1-HEXANO
- 33 - 1-HEXANO
- 34 - 1-HEXANO
- 35 - 1-HEXANO
- 36 - 1-HEXANO
- 37 - 1-HEXANO
- 38 - 1-HEXANO
- 39 - 1-HEXANO
- 40 - 1-HEXANO
- 41 - 1-HEXANO
- 42 - 1-HEXANO
- 43 - 1-HEXANO
- 44 - 1-HEXANO
- 45 - 1-HEXANO
- 46 - 1-HEXANO
- 47 - 1-HEXANO
- 48 - 1-HEXANO
- 49 - 1-HEXANO
- 50 - 1-HEXANO
- 51 - 1-HEXANO
- 52 - 1-HEXANO
- 53 - 1-HEXANO
- 54 - 1-HEXANO
- 55 - 1-HEXANO
- 56 - 1-HEXANO
- 57 - 1-HEXANO
- 58 - 1-HEXANO
- 59 - 1-HEXANO
- 60 - 1-HEXANO
- 61 - 1-HEXANO
- 62 - 1-HEXANO
- 63 - 1-HEXANO
- 64 - 1-HEXANO
- 65 - 1-HEXANO
- 66 - 1-HEXANO
- 67 - 1-HEXANO
- 68 - 1-HEXANO
- 69 - 1-HEXANO
- 70 - 1-HEXANO
- 71 - 1-HEXANO
- 72 - 1-HEXANO
- 73 - 1-HEXANO
- 74 - 1-HEXANO
- 75 - 1-HEXANO
- 76 - 1-HEXANO
- 77 - 1-HEXANO
- 78 - 1-HEXANO
- 79 - 1-HEXANO
- 80 - 1-HEXANO
- 81 - 1-HEXANO
- 82 - 1-HEXANO
- 83 - 1-HEXANO
- 84 - 1-HEXANO
- 85 - 1-HEXANO
- 86 - 1-HEXANO
- 87 - 1-HEXANO
- 88 - 1-HEXANO
- 89 - 1-HEXANO
- 90 - 1-HEXANO
- 91 - 1-HEXANO
- 92 - 1-HEXANO
- 93 - 1-HEXANO
- 94 - 1-HEXANO
- 95 - 1-HEXANO
- 96 - 1-HEXANO
- 97 - 1-HEXANO
- 98 - 1-HEXANO
- 99 - 1-HEXANO
- 100 - 1-HEXANO

**Legend:**

- 1  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$
- 2  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$   
Propino
- 3  $\text{CH}_4$   
metano
- 4  C=8
- 5 
- 6  Hex
- 7 
- 8 

Gabriel  
Kavane  
Rane

302 M

**APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS ALUNOS**  
(reprodução dos resultados obtidos através do aplicativo *SurveyMonkey*)

**Das metodologias utilizadas, as que eu mais gostei ou que mais me ajudaram a aprender foram (permite mais de uma resposta):**

Pós-testes	19
Jogos em sala de aula (Guerra Química)	18
Criação dos jogos didáticos pelo grupo	16
Criação da vídeo-aula pelo grupo	13
Aula expositiva	13
Utilização de vídeos didáticos	6
Apresentações Power-point	6

**Quanto aos pós-testes**

Ajudaram a lembrar o conteúdo	24
Não achei relevante para meu aprendizado	2
Não sei, não as fiz	1

**Acredita que o professor estagiário conseguiu motivar os alunos aprender?**

Sim	26
Não	0
Não sei	0
Prefiro não responder	1

**Concorda com a utilização de jogos em sala de aula?  
(permite mais de uma resposta)**

Sim, pois é algo divertido e diferente tornando aula mais atrativa	22
Sim, porque motiva o aluno, sendo necessário estudar o conteúdo	15
Não, porque nem todos os alunos participam da aula	1
Não, porque há um desvio do foco das aulas, nos desconcentrando	
Ruim, porque a metodologia do professor não facilitou a compreensão	
Depende, para alguns conteúdos é melhor a metodologia tradicional	12

**Eu gostei mais dos jogos de:**

Competição entre grupos	20
Jogar sozinho	1
Jogar em dupla/grupo	4

**Quanto ao jogo "guerra química" proposto pelo professor estagiário, onde cada grupo criará desafios para outros grupos:**

Foi enriquecedor, pois precisávamos entender mecanismo de nomenclatura	21
Foi inútil, pois somente alguns do grupo trabalharam na nomenclatura/construção da cadeia carbônica	2
Foi difícil, pois eu somente sabia dar nome às cadeias já desenhadas	1
Foi difícil, pois eu somente sabia construir a cadeia carbônica a partir do seu nome	1

**Para construção do jogo escolhido pelo nosso grupo:**

Tive que acessar conhecimentos que ainda não possuía	2
Tive que procurar a matéria em meu caderno	10
Tive que pesquisar sobre assunto	8
O conhecimento que tinha foi suficiente	5

**Saber previamente que teríamos que construir o jogo em grupo:**

Me motivou a ir coletando informações e ideias durante as aulas	9
Me motivou a pesquisar em fontes externas	3
Fez com que tivesse que utilizar/reler o polígrafo	13
Não influenciou em meus estudos	0
Não pesquisei, pois já sabia todo conteúdo que apliquei no jogo	0

**Durante o "jogar o jogo", percebi que:**

Alguns conteúdos eu ainda não sabia	10
Ao criar o jogo aprendi todos aqueles conceitos e o jogo se tornou fácil	7
Ao jogar aprendi o conteúdo	8