INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
IF BAIANO - *Campus* Senhor do Bonfim
Licenciatura em Ciências da Computação

PAULO NATAN SOARES DA SILVA

UM JOGO DIDÁTICO DIGITAL PARA MELHOR ENSINO-APRENDIZAGEM DA QUÍMICA ORGÂNICA DO ENSINO MÉDIO

Senhor do Bonfim, BA
2019

PAULO NATAN SOARES DA SILVA

UM JOGO DIDÁTICO DIGITAL PARA MELHOR ENSINO-APRENDIZAGEM DA QUÍMICA ORGÂNICA DO ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências da Computação do IF BAIANO – *Campus* Senhor do Bonfim, para aprovação em defesa perante banca examinadora.

Orientador: Prof. Dr. Domingos Sávio Henriques Malta

Senhor do Bonfim, BA
2019

PAULO NATAN SOARES DA SILVA

UM JOGO DIDÁTICO DIGITAL PARA MELHOR ENSINO-APRENDIZAGEM DA QUÍMICA ORGÂNICA DO ENSINO MÉDIO

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências da Computação do IF BAIANO – *Campus* Senhor do Bonfim, para aprovação em defesa perante banca examinadora.

DATA: 17 de abril de 2019

RESULTADO: Aprovado

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Orientador: _____
Domingos Sávio Henriques Malta

Prof. Examinadora: _____
Ana Carina Freire Barbosa Silva

Prof. Examinador: _____
Ártus Bolzanni

Ficha catalográfica elaborada por Maria de Fatima Santos de Lima
Bibliotecária-Documentalista
CRB – 5ª / 1801

S586j Silva, Paulo Natan Soares da
Um jogo didático digital para melhor ensino-aprendizagem da química orgânica do Ensino Médio. /Paulo Natan Soares da Silva. - Senhor do Bonfim, BA, 2019.

105 f. :il.

Orientador: Prof. Dr. Domingos Sávio Henriques Malta.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação: Licenciatura em Ciências da Computação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - campus Senhor do Bonfim, 2019.

1. Ensino-aprendizagem. 2. Smartphone. 3. Software didático. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. II. Malta, Domingos Sávio Henriques. III. Titulo.

CDU: 377:004.4

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
Campus Senhor do Bonfim

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
IF BAIANO - *Campus* Senhor do Bonfim
Licenciatura em Ciências da Computação

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: UM JOGO DIDÁTICO DIGITAL PARA MELHOR ENSINO-APRENDIZAGEM DA QUÍMICA ORGÂNICA DO ENSINO MÉDIO

Autor: PAULO NATAN SOARES DA SILVA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do título de **Licenciado em Ciências da Computação**, pela banca examinadora:

Prof. Dr. Domingos Sávio Henriques Malta
Presidente da mesa

Profa. Me. Ana Carina Freire Barbosa Silva
Avaliadora

Prof. MSc. Ártus Bolzanni
Avaliador

Data da realização: 17 de abril de 2019.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente à Deus por mais esse feito, com seu Divino Espirito Santo, me impulsionando para chegar ao final do curso.

À minha família que sempre esteve ao meu lado, minha mãe com seus incentivos clichês, meu pai com aquela conversa marota de incentivo, e minha irmã, que apesar de ser mais nova, é a orgulho da família e eu tenho inspiração.

Aos professores que impulsionaram no meu avanço intelectual. Professor Dr. Domingos Sávio Henriques Malta, com sua paciência e profissionalismo que desde o princípio me acompanhou. Ao prof. Me. Jesse Nery Filho, por ter dado uma mãozinha durante o desenvolvimento do jogo “Funções Orgânicas” e até mesmo esse trabalho. E também ao prof. Dr. Airam Santos e novamente ao prof. Dr. Domingos Sávio Henriques Malta, por quem dispuseram de seu tempo para orientação sobre os elementos de Química Orgânica presentes no jogo.

Aos colegas e amigos que conheci durante minha vida acadêmica, que me ajudaram e proporcionando muitas experiências.

RESUMO

As novas tecnologias trazem aos *smartphones* mais recursos em quantidade e qualidade, os tornando mais versáteis para serem utilizados no processo ensino-aprendizado. Pode-se fazer uma simples pesquisa na *internet* ou utilizá-lo com *softwares* específicos. Este trabalho aborda a utilização de um jogo didático, chamado “Funções Orgânicas”, disponível na plataforma *Android*, desenvolvido, aplicado, testado e avaliado em turmas de 3º ano do Ensino Médio de colégios públicos nos municípios de Senhor do Bonfim e Antônio Gonçalves. Utilizando a técnica com grupo de teste e grupo de controle, o programa foi aplicado primeiro no IF BAIANO *campus* Senhor do Bonfim como teste, para melhorar a eficácia do jogo e posteriormente em colégios estaduais. Aplicação desse jogo foi realizada em diferentes momentos utilizando diferentes conteúdos em função do andamento do plano de ensino dos docentes envolvidos. O objetivo do jogo é estimular o ensino-aprendizagem da química orgânica, contribuindo para a aprendizagem autônoma do aluno e inserindo em sala de aula o *smartphone* como recurso didático complementar. Após aplicação e interpretação dos dados obtidos nos grupos de teste e controle, identificou-se uma aprendizagem satisfatória no IF BAIANO, contudo, nas escolas estaduais, percebeu-se que esse recurso tecnológico não foi mais eficaz que as aulas tradicionais. Dessa forma, mesmo que o aplicativo didático seja interativo aplicado em uma aula dinâmica, o aluno precisaria apresentar rápida adaptação com os instrumentos utilizados para o estudo.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. *Smartphone*. *Software* didático.

ABSTRACT

The new technologies bring to the smartphones more resources in quantity and quality, making them more versatile to be used in the teaching-learning process. You can do a simple search on the internet or use it with specific software. This work deals with the use of a didactic game, called "Funções Orgânicas", available on the Android platform, developed, applied, tested and evaluated in 3rd year high school classes of public schools in the municipalities of Senhor do Bonfim and Antônio Gonçalves. Using the technique with test group and control group, the program was first applied at IF BAIANO campus Senhor do Bonfim as test, to improve the effectiveness of the game and later in state colleges. Application of this game was performed at different times using different contents depending on the progress of the teaching plan of the teachers involvEd. The goal of the game is to stimulate the teaching-learning of organic chemistry, contributing to the autonomous learning of the student and inserting in the classroom the smartphone as a complementary didactic resource. After application and interpretation of the data obtained in the test and control groups, a satisfactory learning was identified in the IF BAIANO, however, in the state schools, it was noticed that this technological resource was not more effective than the traditional classes. Thus, even if the didactic application is interactive applied in a dynamic class, the student would need to present a quick adaptation with the instruments used for the study.

Key-words: Didactic software. Teaching-learning. Smartphone.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Resumo das ramificações das cadeias carbônicas. 21
Figura 2 - Fluxograma do jogo Funções Orgânicas. 31
Figura 3 - Uma das telas dos Desafios 1 e 2, Figuras A e B respectivamente.....32
Figura 4 - Tela de pontuação para o Desafio 1 do jogo Funções Orgânicas. 33
Figura 5 - Discentes da turma 3º "A" do IF BAIANO respondendo o primeiro Teste. 35
Figura 6 - Alunos da turma 3º "A" do IF BAIANO interagindo com o jogo. 35
Figura 7 - Discentes da turma 3º "B" do IF BAIANO respondendo o segundo Teste. 36
Figura 8 - Discentes da turma 3º "3" do Colégio Modelo respondendo o primeiro Teste.....37
Figura 9 - Discentes da turma 3º "3" do Colégio Modelo respondendo o segundo Teste.....38
Figura 10 - Discentes da turma 3º "4" do Colégio Modelo respondendo o primeiro Teste.....38
Figura 11 - Apresentação do jogo para turma 3º "4" do Colégio Modelo. 39
Figura 12 - Respostas obtidas para a questão 3 do APÊNDICE A (IF BAIANO). ...41
Figura 13 - Respostas obtidas para a questão 4 do APÊNDICE A (IF BAIANO). 41
Figura 14 - Respostas obtidas para a questão 9 do APÊNDICE A (IF BAIANO). 42
Figura 15 - Respostas obtidas para a questão 2 do APÊNDICE C (IF BAIANO). 43
Figura 16 - Respostas obtidas para a questão 3 do APÊNDICE B (Colégio Modelo). 51
Figura 17 - Respostas obtidas para a questão 3 do APÊNDICE B (Colégio Modelo). 52
Figura 18 - Respostas obtidas para a questão 8 do APÊNDICE B (Colégio Modelo). 53
Figura 19 - Respostas obtidas para a questão 9 do APÊNDICE B (Colégio Modelo). 53
Figura 20 - Respostas obtidas para a questão 4 do APÊNDICE D (Colégio Modelo). 54
Figura 21 - Respostas obtidas para a questão 7 do APÊNDICE D (Colégio Modelo). 55

Figura 22 - Respostas obtidas para a questão 3 do APÊNDICE B (CEAOS). 64
Figura 23 - Respostas obtidas para a questão 4 do APÊNDICE B (CEAOS). 64
Figura 24 - Respostas obtidas para a questão 8 do APÊNDICE B (CEAOS). 65
Figura 25 - Respostas obtidas para a questão 9 do APÊNDICE B (CEAOS). 66
Figura 26 - Respostas obtidas para a questão 4 do APÊNDICE D (CEAOS). 67
Figura 27 - Respostas obtidas para a questão 7 do APÊNDICE D (CEAOS). 67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas no IF BAIANO..49
Tabela 2 - Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas no Colégio Modelo. 60
Tabela 3 - Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas no CEAOS.....71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Repostas do docente do Colégio Modelo sobre avaliação do jogo Funções Orgânicas. 63
Quadro 2 - Repostas do docente do CEAOS sobre avaliação do jogo Funções Orgânicas. 74

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Notas obtidas pelo grupo de controle da turma 3º “B” – IF BAIANO. 45
Gráfico 2 - Notas das avaliações realizadas grupo de teste 3º “A” – IF BAIANO.....46
Gráfico 3 - Comparação entre as turmas na avaliação inicial – IF BAIANO. 47
Gráfico 4 - Comparação entre as turmas na avaliação final – IF BAIANO.....48
Gráfico 5 - Notas obtidas pelo grupo de controle da turma 3º “3” – Colégio Modelo. 56
Gráfico 6 - Notas obtidas pelo grupo de controle da turma 3º “4” – Colégio Modelo. 57
Gráfico 7 - Comparação entre as turmas na avaliação inicial – Colégio Modelo. 58
Gráfico 8 - Comparação entre as turmas na avaliação final – Colégio Modelo.....59
Gráfico 9 - Notas obtidas pelo grupo de controle da turma 3º “B” – CEAOS. 68
Gráfico 10 - Notas obtidas pelo grupo de controle da turma 3º “A” – CEAOS. 69
Gráfico 11 - Comparação entre as turmas na avaliação inicial – CEAOS.....70
Gráfico 12 - Comparação entre as turmas na avaliação final – CEAOS. 71

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 20

2.1 A Química Orgânica 20

2.2 O ensino de química orgânica 22

2.3 Os recursos tecnológicos e jogos como incremento do processo de ensino-aprendizagem 24

2.4 O uso de dispositivos móveis no ensino-aprendizagem 25

3 METODOLOGIA 28

3.1 Planejamento e Produção do jogo Educacional 30

3.2 Aplicação teste no IF BAIANO 33

3.3 Aplicação no Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães 37

3.4 Aplicação no Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva 39

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS 40

4.1 Resultados obtidos nas turmas dos 3os anos do IF BAIANO 40

4.1.1 Grupo de controle (turma 3º "B") – IF BAIANO 44

4.1.2 Grupo de teste (turma 3º "A") – IF BAIANO 46

4.1.3 Comparação entre as turmas (Controle e Teste) – IF BAIANO 47

4.1.4 Desempenho do jogo – IF BAIANO 49

4.2 Resultados obtidos nas turmas dos 3os anos do Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães 51

4.2.1 Grupo de Controle (turma 3º "3") – Colégio Modelo 55

4.2.2 Grupo de Teste (turma 3º "4") – Colégio Modelo 56

4.2.3 Comparação entre as turmas (Controle e Teste) – Colégio Modelo 57

4.2.4 Desempenho do Jogo – Colégio Modelo 59

4.2.5 Opinião do Docente – Colégio Modelo 61

4.3 Resultados obtidos nas turmas dos 3os anos do Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva (CEAOS) 63

4.3.1 Grupo de Controle (turma 3º "B") – CEAOS 68

4.3.2 Grupo de Teste (turma 3º "A") – CEAOS 69

4.3.3 Comparação entre as turmas (Controle e Teste) – CEAOS 70

4.3.4 Desempenho do Jogo – CEAOS 71

4.3.5 Opinião do Docente – CEAOS 73

CONCLUSÃO 75

REFERÊNCIAS 78

APÊNDICE A - Questionário Sobre Prática de Estudos dos Discentes – Fase 1 81

..... 82

APÊNDICE B – Questionário Sobre Prática de Estudos dos Discentes – Fase 2 83

APENDICE C - Questionário Especifico Sobre Prática nos Estudos de Química – Fase 1 84

APENDICE D – Questionário Especifico Sobre Prática nos Estudos de Química – Fase 2 85

APÊNDICE E – Teste Inicial de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos A e B do IF BAIANO – TESTE 1, Fase 1 86

APÊNDICE F – Teste Inicial de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos 3 e 4 do Colégio Modelo – TESTE 1, Fase 2 88

APÊNDICE G – Teste Inicial de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos A e B do Colégio "CEAOS"– TESTE 1, Fase 2 90

APÊNDICE H – Teste Final de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos A e B do IF BAIANO – TESTE 2, Fase 1 91

APÊNDICE I – Teste Final de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos 3 e 4 do Colégio Modelo – TESTE 2, Fase 2 94

APÊNDICE J – Teste Final de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos A e B do Colégio CEAOS – TESTE 2, Fase 2 96

APÊNDICE K – Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas 98

APENDICE L – Questionário aos Docentes de Química dos Colégios Modelo e CEAOS 99

ANEXO A – Termo de aceite da Diretoria do Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães 100

ANEXO B – Termo de aceite do Docente do Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães 101

ANEXO C – Termo de aceite da Diretoria do Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva 102

ANEXO D – Termo de aceite do Docente do Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva 103

1 INTRODUÇÃO

É perceptível que a partir da década de 90, houve um investimento considerável na área de informática na educação brasileira, já que se difundiu mais efetivamente o pensamento sobre a importância das tecnologias como recursos que podem incrementar e qualificar o processo de ensino-aprendizagem, com vistas à motivar e engajar os alunos nos estudos "e ao mesmo tempo fomentar o pensamento crítico, criativo e reflexivo, considerados competências fundamentais para a Educação atual e futura" (UNESCO, 2009, apud FERRI, ROSA, 2016, p. 2).

O uso de ferramentas computacionais é de elevada relevância para dinamizar o processo de ensino-aprendizagem de determinados assuntos complexos, principalmente quando estes tratam-se de conteúdos de cunho eminentemente teórico. "As TIC e a internet são ferramentas tanto cognitivas como sociais que modificam a nossa forma de comunicar, interagir e aprender" (JONASSEN, 2007, apud COUTINHO, ALVES, 2010, p. 207).

Os recursos digitais presentes no ambiente escolar (computadores, *internet*, *tablet, datashow*, entre outros), em sua maioria, ficam localizados em salas específicas, a exemplo do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), que para funcionar necessitava como requisito básico de uma estrutura apropriada para receber os laboratórios de informática (BRASIL, 2018).

Criado em 1997 e reestruturado no ano de 2007[1], o ProInfo objetivou promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica.

Apesar de ser um programa relativamente antigo, ainda esbarra com a precária infraestrutura da realidade educacional brasileira. Isso porque após passadas duas décadas, pode-se observar que o processo de implementação de novas tecnologias no Brasil (a exemplo de laboratórios de informática, acesso à *internet* e a recursos como projetor, *tablet*, entre outros) ainda enfrenta uma estrutura precária da escola, com baixa velocidade de *internet*, ausência de profissionais para dar suporte técnico,

[1] Decreto n° 6.300, de 12 de dezembro de 2007.

além da falta de professores capacitados para trabalhar de forma efetiva com a tecnologia no processo pedagógico (OLIVEIRA, 2013, p. 54).

> A explosão tecnológica permitiu o avanço de inúmeras áreas, sendo acessível a população direta ou indiretamente, modificando o comportamento e as relações sociais. Algumas dessas mudanças são percebidas nos espaços escolares, os quais não conseguiram, na mesma velocidade do avanço tecnológico, modelar-se ao estudante da era digital. (SCHELLER; VIALI; LAHM, 2014, p. 2)

Diante disso, constata-se que difundir a *internet* ou colocar mais computadores nas escolas, por si só, não contribui necessariamente para grandes mudanças sociais. Isso depende de onde, por quem e para que são usadas as tecnologias de comunicação e informação (CASTELLS, CARDOSO, 2005, p. 19). De igual modo, isso aplica-se à utilização do dispositivo móvel. Já que ao adaptar uma ferramenta digital ou atividade lúdica, o educador deve ter objetivos bem definidos e planejados adequadamente, a fim de promover o interesse e a motivação dos alunos.

Tendo-se difundido no ambiente escolar os recursos tecnológicos, ao passo que se difundiu igualmente, no plano social, a utilização em larga escala de *smartphones* (mais de 50 % do universo de pesquisa), ainda assim não tem ocorrido, em mesma proporção, a utilização adequada desses recursos como estratégias de enriquecimento da aprendizagem. Dessa forma, na realidade o que se tem observado na educação brasileira é o uso de métodos “ultrapassados” de ensino na maioria das escolas, o que tem acarretado no desinteresse dos alunos (FARDO, 2013).

Tal desinteresse e dificuldade, geralmente ocorre em disciplinas que envolvem um alto grau de abstração e interpretação, como é o caso das disciplinas exatas, principalmente em química.

Sabendo dessa realidade, o objeto dessa pesquisa está circunscrito ao universo da Química Orgânica.

Nesse componente curricular, de um modo geral, pode-se observar um grande número de discentes com baixo rendimento, apresentando desinteresse e consequentemente dificuldade de assimilação e diferenciação dos conteúdos. Fourez (2003, apud MELO NETO, 2014, p. 9) afirma, que os jovens não apresentam “interesse em conhecer as leis ou os conceitos sistematizados que tornaram

possível a execução daquela inovação cientifica". E ainda, que o aluno apresenta dificuldade na compreensão e de relacionar com a sua realidade.

Tomando duas das escolas investigadas da rede estadual, constatou-se que a maior parte dos discentes apontaram que a metodologia adotada nas aulas pode ser descrita como tradicional, onde conhecimento teórico estava dissociado da prática. Isso deve-se em parte, ao fato de que em nenhuma das duas havia laboratório de química para ser utilizado em aulas práticas ou de pesquisas. Uma das escolas, não dispunha de laboratório de informática.

Buscando entender o contexto em que estavam inseridos os alunos dos 3os anos, nas escolas em que foi testado o jogo, a saber: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano - IF BAIANO, *campus* Senhor do Bonfim; Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães em Senhor do Bonfim e Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva (CEAOS), em Antônio Gonçalves, aplicou-se um questionário estruturado. Dos dados extraídos, foi possível perceber sobre o nível de conhecimento dos alunos sobre a Química, que:

- No IF BAIANO 21 % não sabia a diferença entre as Químicas Orgânica e Inorgânica,
- No Colégio Modelo 67 % afirmou ter dificuldade de aprender Química e 61 % não sabem a diferença entre as Químicas Orgânica e Inorgânica, e
- No CEAOS 74 % indicaram ter dificuldade em aprender Química ao passo que 67 % não sabe a diferença entre as Químicas Orgânica e Inorgânica.

Em contraponto, é interessante observar que as aulas poderiam ter sido mais atrativas, se tivesse havido a utilização adequada dos recursos tecnológicos disponíveis, isso porque 65 % dos discentes dos 3os anos do IF BAIANO, 71,4 % do Colégio Modelo e 75 % dos alunos do CEAOS possuem *smartphone*.

Sabendo de dificuldade e desinteresse na aprendizagem da Química, e o cenário de não utilização adequada dos recursos tecnológicos disponíveis, é que o trabalho propôs a criação de um jogo didático envolvendo Funções Orgânicas. Este tem por finalidade, apresentar ao aluno o aplicativo como ferramenta pedagógica no ensino-aprendizagem de Química Orgânica, auxiliando-o a caracterizar e exercitar os conhecimentos relacionados às ligações químicas, cadeias carbônicas, fórmulas estruturais, nomenclaturas e às classificações das substâncias orgânicas mais

conhecidas e estudadas (Hidrocarbonetos, Funções Oxigenadas, Nitrogenadas entre outras).

Além do desenvolvimento do jogo, a pesquisa realizou as seguintes ações: analisar as contribuições do jogo “Funções Orgânicas” para a aprendizagem na disciplina de Química, do 3º ano do Ensino Médio a partir deste jogo, utilizando os *smartphones* nas aulas de Química, avaliando sua eficiência.

Motivado pela curiosidade em saber se jogos computacionais específicos com conteúdos de disciplinas exatas tais como: Química, Física, Matemática, poderiam diversificar a didática, geralmente tradicional, é que surgiu a questão dessa pesquisa: **Utilizar o jogo didático “Funções Orgânicas” no *smartphone,* em sala de aula, poderá motivar os alunos do 3º ano do Ensino Médio no aproveitamento da disciplina de Química, tornando-a mais atrativa e, por conseguinte, obtendo melhorias no domínio dos conteúdos e nos resultados acadêmicos?**

Visando responder esse questionamento, foram elaboradas três hipóteses iniciais que orientaram a elaboração da metodologia foram: 1- O jogo didático atenderá às expectativas dos discente, quanto aos conteúdos de Química Orgânica; 2- Utilizar os *smartphones* nas aulas de Química motivará o aluno no aproveitamento dessa disciplina, contribuindo para seu processo de ensino-aprendizagem mediante a utilização de tecnologias educacionais; 3- Contribuirá para o desenvolvimento de novos métodos didáticos, fugindo das aulas tradicionais comumente, aplicadas às disciplinas de exatas.

Buscando responder a esses questionamentos, o trabalho foi estruturado em 5 capítulos, os quais correspondem a: 1- Introdução, 2- Revisão Bibliográfica; 3- Metodologia; 4- Análise dos Resultados; e Conclusão. O Capítulo 2, que tratou da Revisão Bibliográfica, traz elementos teóricos imprescindíveis para subsidiar a execução da pesquisa e a reflexão sobre os resultados obtidos.

No item “A Química Orgânica” realizou-se uma análise da importância da Química, suas características e sua aplicação prática;

I) Neste tópico, versou-se sobre o Ensino da Química Orgânica dentro do contexto da educação, destacando-se o que expressa a legislação, bem como as metodologias e prática de ensino;

II) Nesse momento, são apresentadas referências que defendem a utilização dos recursos tecnológicos e dos jogos como ferramentas didáticas no processo de ensino-aprendizagem sua contribuição para a formação do conhecimento do discente, ressaltando-se ainda, a utilização de algumas técnicas que não viabilizam o interesse e motivação dos alunos durante os estudos e, por fim;

III) Procedeu-se, o levantamento de dados sobre a quantidade de *smartphones* no estado da Bahia em 2017, para ter conhecimento que essa ferramenta está popularizada principalmente entre jovens estudantes. Ainda nesse capítulo é abordada a utilização do *smartphone* e os *apps* didáticos no ensino-aprendizagem.

Em se tratando do Capítulo 3, onde dispôs-se as descrições metodológicas, é detalhado sobre o desenvolvimento, apresentação do jogo, como também sua aplicação no IF BAIANO e nos dois colégios estaduais (Modelo e CEAOS).

O Capítulo 4 correspondeu às análises dos resultados, são apresentados dados percentuais dos questionários e gráficos, com os resultados obtidos.

Por fim, no Capítulo 5 é feita uma síntese com os principais resultados obtidos, refletindo sobre as dificuldades, avanços e possibilidades geradas pela utilização do jogo, além de terem sido sugeridos trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Por não entenderem muito bem sobre o fogo, os alquimistas achavam que era o quarto componente da matéria. Nessas substâncias se encontra o carbono em sua composição, principal átomo que sofre a reação de combustão. (GREENBERG, 2009). Portanto, a química orgânica é considerada a química da vida, que está baseada no átomo de carbono (PAZINATO et al., 2012, p. 21).

2.1 A Química Orgânica

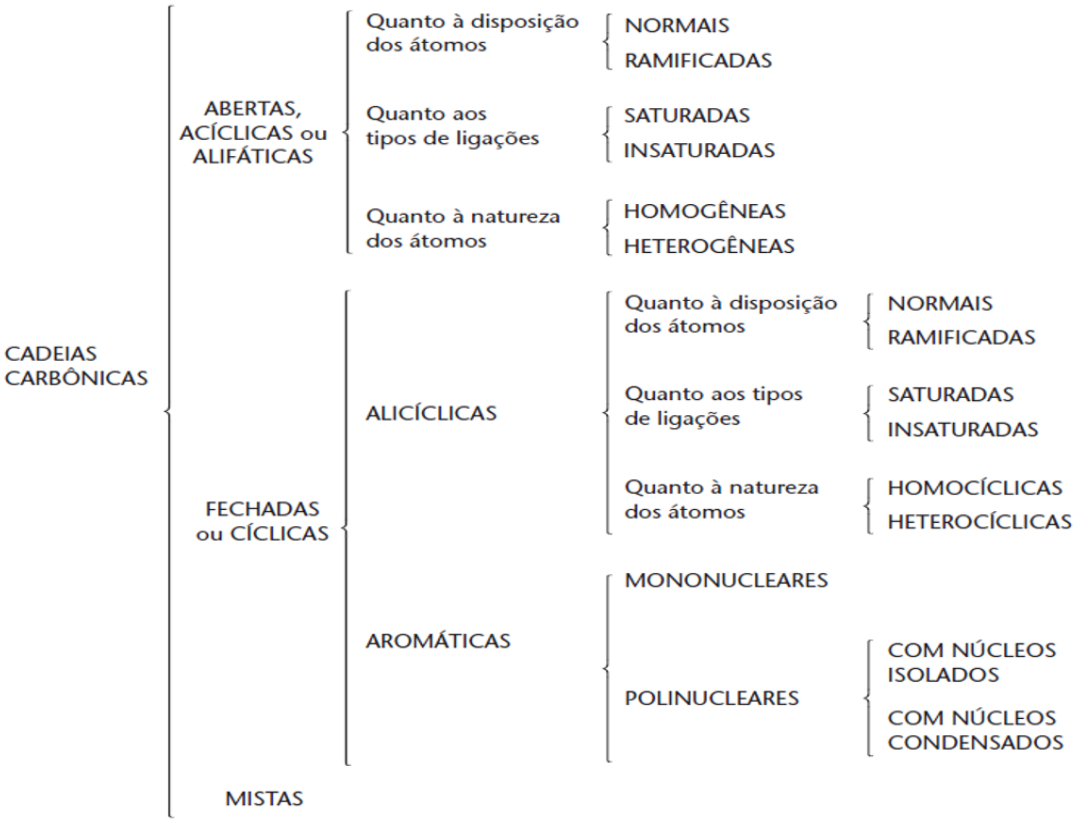
O carbono é utilizado na composição de vários materiais importantes atualmente para a sociedade.

As substâncias que estruturam as fórmulas químicas, podem ser iônicas ou moleculares, sendo estas últimas mais apropriadas para a representação de compostos orgânicos. Segundo Barros e Paulino (2002), fórmula química é “a representação gráfica de uma substância, ela indica os elementos e a relação de números que estão na sua composição”. As fórmulas moleculares são representadas apenas com o uso dos símbolos dos elementos, já fórmulas estruturais apresentam a representação planar da distribuição dos átomos na molécula.

Os elementos ametais, presentes na tabela periódica quando se ligam, formam ligações covalentes, principal característica dos compostos orgânicos e que são estudados na Química Orgânica, explica Feltre (2004), e complementa que essa matéria é parte da Química que estuda a maioria dos compostos formados pelo elemento carbono com outros ametais. As ligações covalentes possibilitam que as cadeias carbônicas possuam uma infinidade de moléculas devido à combinação entre os átomos e os ametais, daí formando várias funções orgânicas, fazendo com que existem milhares de compostos orgânicos diferentes.

A Figura 1 apresenta um esquema onde pode-se observar uma sequência lógica na subdivisão desses compostos orgânicos.

Figura 1 - Resumo das ramificações das cadeias carbônicas.



Fonte: FELTRE (2004).

Para se ter ideia da versatilidade das ligações carbônicas, Bianchi, Albrecht e Maia (2005) afirmam que aproximadamente 90 % dos novos compostos sintetizados a cada ano apresentam carbono.

Em adição às informações da Figura 1, pode-se organizar os compostos orgânicos na química em conjuntos denominados funções orgânicas, cuja as principais são:

- Os hidrocarbonetos são formados exclusivamente por carbono e hidrogênio e estão presentes em diversos produtos industrializados, como, por exemplo, plástico, corante, inseticidas entre outros;
- As funções oxigenadas compostas com o oxigênio ligado ao carbono, presente no álcool, remédios, cosméticos, entre outros;
- As funções nitrogenadas, contêm nitrogênio com carbono e oxigênio. Dão origem a produtos importantes como corantes, proteínas, hidratantes e até explosivos e fertilizantes.

Dentro dessas funções há classes, que definem suas derivações particulares e que possuem radicais de propriedades diferentes.

2.2 O ensino de química orgânica

Os conteúdos da Química Orgânica são introduzidos e estudados a partir do 9º ano do Ensino Fundamental, mas é especificamente no 3º ano do Ensino Médio, que são mais aprofundadas, pois é necessário que conteúdos específicos sejam ensinados no 1º e 2º ano como fundamentação básica para o entendimento da química orgânica.

Roque e Silva (2008), informam que para estudar e entender a ciência química é necessário em primeiro lugar aprender sua linguagem estruturada utilizando símbolos e siglas.

Consequentemente, o ensino da química orgânica está entrelaçado aos dois primeiros anos do Ensino Médio, já que é preciso ter base de estudo já referido anteriormente, impactando na vida social do discente.

Os conteúdos de química ministrados nos colégios, devem estar de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Básicas para o Ensino Médio, definidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (MINISTERIO DA EDUCAÇÃO, 2013, p. 186-187) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), Parecer CEB/CNE nº 15/98, sendo um componente curricular com “seu objetivo de estudo, seu sistema de conceitos e seus procedimentos metodológicos, associados a atitudes e valores”, entretanto, sua área “corresponde às produções humanas na busca da compreensão da natureza e de sua transformação, do próprio ser humano e de suas ações, mediante a produção de instrumentos culturais de ação alargada na natureza e nas interações sociais” (MINISTERIO DA EDUAÇÃO, 2006, p. 102).

Para melhor entendimento, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 1999), o aprendizado de Química no Ensino Médio pressupõe que os alunos compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo, julguem com fundamento as informações provenientes da tradição, da cultura e da mídia enquanto indivíduo e cidadão, propiciando ao discente uma

percepção tanto dos processos químicos em si quanto da formação do conhecimento científico. E a Química com os demais componentes disciplinares da área, pode “participar no desenvolvimento das novas capacidades humanas” (MINISTERIO DA EDUAÇÃO, 2006, p. 103).

Antunes (2013) e Santos et al. (2013) ressaltam as dificuldades que os alunos do Ensino Médio têm durante a construção do conhecimento nas aulas de química, tanto em aulas teóricas quanto em aulas práticas, causando desmotivação e desinteresse entre os mesmos. Além de necessitar entender o fenômeno, precisa codificá-lo por meio de simbologias especificas.

Moreno e Murillo (2018) em seu relato de pesquisa citam outras dificuldades enfrentadas pelos estudantes, sendo conteúdo repetitivo, a química apresenta um conjunto de linguagem, verbal, gráfica e matemática e de estudo sequencial.

Outro problema é o conhecimento prévio de química trazido pelos discentes, isso quer dizer que “na maioria das vezes é muito importante” como afirma Chassot (2004), mas pode interferir na compreensão dos conteúdos estudados em sala de aula.

Roque e Silva (2008) dissertam a respeito dos livros didáticos de química, que embora alguns sendo modernos “indo do contexto para o conceito, mostrando a importância do conhecimento de química”, de forma a envolver o discente, quando especificamente trata de química orgânica, essa abordagem comete erro em “apresentá-la de forma pouco significativa”, especificamente na representação molecular.

Em muitos casos, com o intuito de distorcer essa realidade expressiva, os professores precisam utilizar em sala, recursos pedagógicos para, além de introduzirem aulas diferenciadas, também facilitar nessa “aprendizagem significativa”, que é o processo por meio do qual uma nova informação adquire significado por interação com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva (MOREIRA, 2006), e que também podem sofrer modificações durante esse processo de aprendizagem.

> A aprendizagem já não é mais entendida como uma simples recepção ou internalização de resultados recebidos de fora, isto é, apresentados pelo professor, mas trata-se de uma reorganização ou de um desenvolvimento

> ou uma (r)evolução das concepções dos alunos. (CHASSOT, 2004, P. 63-64).

Roque e Silva (2008) apresentam a mesma visão, se tratando de atrair a atenção do discente para uma aprendizagem que seja agradável.

> [...] se quisermos que os alunos se envolvam com o estudo, condição essencial para o seu sucesso. Para isto temos que elaborar estratégias de ensino apropriadas aos estudantes, estabelecendo relações entre os materiais macroscópicos e suas representações microscópicas, discutindo os modelos químicos em detalhe, ajudando-os a apropriar-se das palavras da química. (ROQUE, SILVA, 2008)

Com a perspectiva da inserção de “novos” recursos didáticos vêm se adaptando com a realidade de cada escola, sendo ela na infraestrutura ou sendo nos tipos de materiais que os alunos dispõem, isso quer dizer que, a utilização de mídias interativas ou ferramentas digitais (*datashow*, computador, jogos lúdicos e digitais, entre outros dispositivos tecnológicos ou manuais) está tornando o ensino-aprendizagem mais fácil e participativo.

2.3 Os recursos tecnológicos e jogos como incremento do processo de ensino-aprendizagem

O termo tecnologia “envolve desde as ferramentas mais simples até as mais complexas criadas pelo homem” (DA SILVA, PICCOLI, 2018, p. 2). Essas ferramentas tecnológicas sempre estão incorporando novos espaços, entre eles, a sala de aula, que por sua vez, ainda precisa ter melhor adaptação.

No ponto de vista de Tajra (2012, p. 38), “a Tecnologia Educacional está relacionada à prática do ensino baseado nas teorias das comunicações e dos novos aprimoramentos tecnológicos”. Dessa forma, “o aluno participa dinamicamente da ação educativa através da interação com os métodos e meios para organizar a própria experiência” (AGUIAR, 2008, p. 63). Ainda segundo Aguiar, “o uso da tecnologia em sala de aula permite interatividade entre o aprendiz e o objeto de estudo [...]”, podendo assim, resultar na ativa participação do discente. Fica evidente que o ensino e a aprendizagem de ligações químicas “necessita de novas

contribuições para que se possa avançar na qualidade do ensino de Química" (PAZINATO, 2016).

A Informática pode ser trabalhada para o ensino de Química, quando assessorada pelo docente, por meio das ferramentas presentes na máquina e também através da *internet*, "tornando essas aulas mais atrativas e de fácil entendimento, ou seja, facilitando a aprendizagem, tornando o conteúdo menos abstrato e facilitando a sua compreensão" (ANTUNES, 2013, p. 14).

Os jogos didáticos são ferramentas que podem contribuir para a construção do conhecimento do discente, e na química não é diferente. Tratando especificamente a utilização de jogos e programas na área que ajudam no seu entendimento, por exemplo, elementos da tabela periódica, a escrever suas fórmulas e estruturas químicas e misturar substâncias sem quaisquer riscos de contaminação, acidente, ou mesmo por falta de material. Além de contribuir para o reforço do conteúdo estudado, o jogo também tem a função de diversão.

> [...] jogo planejado adequadamente, promove o interesse e a motivação que por vez, aumentam a atenção do aluno e criam a sensação de que aprender é divertido, proporcionando ao jogador desenvolver a capacidade de processar fatos e fazer inferências lógicas durante a resolução de um problema. (MORATORI, 2003).

Além do jogo ser planejado, o tipo de ferramenta que será utilizada também merece destaque, pois em algumas realidades, escola não possuem laboratório de informática, *internet*, lousa interativa, material impresso, como também o professor não tem a disponibilidade (tempo extra) para estudar estratégias de ensino que incluam tal ferramenta tecnológica.

2.4 O uso de dispositivos móveis no ensino-aprendizagem

Os *smartphones* são resultado da computação móvel, ubíqua e pervasiva. Através desses conceitos, o celular tornou-se um computador de fato. Às funções de receber e enviar chamadas e mensagens, foram agregadas funcionalidades próprias

do computador. Assim, é possível ter maior acesso à informação através da *internet* e aplicativos.

Pesquisa feita pela *International Data Corporation* (IDC) Brasil (2018), sobre o crescimento nas vendas de dispositivos moveis, constatou que 95,1 % dos *smartphones* vendidos em 2017 tinham sistema operacional *Android*, e acredita-se que essa média deve ser conservada à médio e longo prazos.

O uso do celular está cada vez mais presente na vida do brasileiro, visto que, dados da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL, 2018) mostram a densidade de 113,54 dispositivos móveis por 100 habitantes[2]. Segundo pesquisa feita na Universidade de *Harvard* (FOLHAPE, 2018), quase metade dos adolescentes brasileiros tem como "melhor amigo" o *smartphone*.

Caribé et al. (2015, p. 148) alerta para a necessidade de adaptar a forma de comunicação com os jovens devido a esta intimidade com os dispositivos tecnológicos. Se educação tem como principal ferramenta a comunicação, então a educação tem de estar adaptada ao uso da tecnologia.

Dessa forma, o *smartphone* sendo uma ferramenta tecnológica popular entre os jovens e de fácil e rápido acesso e com funcionalidades similares ao computador, pode ser útil na aprendizagem de química orgânica.

Os dispositivos móveis, como recursos pedagógicos podem ser utilizados para estimular o desenvolvimento de determinadas áreas ou promover aprendizagem especifica. Por exemplo, pesquisas instantâneas, grupos de discussões, registros de conteúdos, acessar variadas categorias de aplicativos e jogos que também são disponibilizados para o meio educacional, que “propiciam no desenvolvimento integral e dinâmico nas áreas cognitiva, afetiva, linguística, social, moral e motora” (CASTRO, TREDEZINI, 2014, p. 167), além disso, contribuir para a construção da autonomia do aluno (CASAL, 2013).

Dada a popularização dos dispositivos móveis, surge o mercado de desenvolvimento de aplicativos (*apps*) para estes dispositivos. Eles podem variar desde ferramentas de escritório, de multimídia, redes sociais e comunicação até os voltados para educação.

---

[2] Densidade da estimativa da população referente a julho de 2017 divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os *apps* com fins pedagógicos criam a possibilidade de aproximar os conteúdos vistos em sala de aula ao contexto do aluno. Assuntos considerados como complexos ou demasiadamente abstratos podem, agora, serem trabalhados através de jogos ou outras atividades de natureza correlata.

O estudo da química orgânica apresenta uma grande quantidade de regras e combinações de elementos químicos, eles podem ser trabalhados utilizando o *smartphone*. Alguns desses *apps* estão disponíveis na loja *Play Store (*loja para dispositivos com sistema operacional *Android*):

- *Chemistry Quiz* – é uma ferramenta voltada para os alunos estudarem e memorizarem os nomes e as estruturas de todos os grupos químicos funcionais importantes. Características: idioma é inglês; é um *software* de *quiz* (Google Play, 2017).
- *ChemSpider Mobile* – é um aplicativo que permite pesquisar o banco de dados de química do *Royal Society of Chemistry*. Podendo ser encontrados por sua estrutura – que o usuário desenha – ou pelo nome. Características: idioma é inglês; é um *software* de referência (Google Play, 2017).
- *Hidrocarbonetos* – é um jogo para nomear as estruturas que aparecem em cada tela do desafio. São mais de 180 fórmulas estruturais de hidrocarbonetos. Características: idioma é português; é um software de exercício e prática (Google Play, 2017).
- *MolPrime* – é uma ferramenta para desenhar estruturas químicas com base na *sketcher* único do MMDS – *Movel DataSheet Molecular* (ficha de dados de moléculas). Características: idioma é inglês; é um *software* de simulação (Google Play, 2017).

3 METODOLOGIA

Esse trabalho fez uso da metodologia quali-quantitativa, pois buscou através de questionários e testes de avaliação, notas de desempenho e dados qualificadores sobre o público participante, alunos dos 3º anos do Ensino Médio dos colégios: IF BAIANO – *campus* Senhor do Bonfim (turmas do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio); Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães, em Senhor do Bonfim; e Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva (CEAOS), em Antônio Gonçalves, buscando a confirmação das hipóteses previamente indicadas.

Durante o desenvolvimento do *software* educacional, foi realizada aplicação de questionários em pré-teste nas turmas dos 3os anos "A" e "B" do IF BAIANO, *campus* Senhor do Bonfim, apresentados nos apêndices: APÊNDICE A (Questionário Sobre Prática de Estudos dos Discentes – Fase 1) e APÊNDICE C (Questionário Especifico Sobre Prática nos Estudos de Química – Fase 1). Após análise dos dados coletados, esses questionários foram aperfeiçoados para aplica-los nos dois colégios (Modelo e CEAOS), sendo o APÊNDICE B (Questionário Sobre Prática de Estudos dos Discentes – Fase 2) e APÊNDICE D (Questionário Especifico Sobre Prática nos Estudos de Química – Fase 2).

O objetivo dos questionários foi colher informações sobre o uso, modo e frequência do *smartphone* no âmbito educacional, para os conteúdos de química orgânica. Nestes questionários encontram-se questões abertas, de múltipla escolha e outras dicotômicas[3]. Não foi exigida a identificação dos respondentes.

Eventualmente, para que essa pesquisa pudesse mostrar uma análise comparativa da progressão dos alunos decorrente ao jogo, a técnica do caso controle foi empregada, também conhecida como grupo de controle e grupo de teste. Em síntese, os participantes do grupo de teste utilizaram o aplicativo Funções Orgânicas, e os do grupo de controle, não, apenas tiveram aula do assunto ministrado pelo professor.

---

[3] Perguntas dicotômicas apresentam apenas duas opções de resposta (sim/não, concordo/não concordo) em alguns casos, uma terceira opção é posta de acordo com a pergunta, que pode causar duvida do entrevistado, alguns pesquisadores discordam dessa terceira.

Foram aplicados testes diagnóstico (APÊNDICES E a G), tendo 10 questões cada com quatro alternativas sendo apenas uma correta, que tinham como objetivo a obtenção do nível atual do conhecimento em Química Orgânica pelos discentes. As questões elaboradas nos testes foram diferentes, levando em consideração o nível dos conteúdos ministrados em cada turma, de acordo com cada docente respectivo.

Após o teste diagnóstico (teste 1, APÊNDICES E a G), as turmas 3os “A” (IF BAIANO e CEAOS) e 3º “4” (Colégio Modelo) tiveram aula normal seguindo a didática dos seus docentes. Após apresentação do conteúdo foi aplicado o Teste 2 (APÊNDICES H a J). Essas turmas foram chamadas de Grupo de Controle.

As outras turmas, 3os “B” (IF BAIANO e CEAOS) e 3º “3” (Colégio Modelo) não tiveram aula normal seguindo a didática dos seus docentes. Foi solicitado que os discentes fizessem *download* do jogo Funções Orgânicas e os mesmos utilizaram o jogo durante mesmo período de tempo utilizado pelos professores nas outras turmas para explicar a matéria. Essas turmas foram camadas de Grupo de Teste.

Em seguida, aplicou-se o Teste 2 (APÊNDICES H a J) acompanhado do questionário de avaliação (APÊNDICE K - Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas). Contendo 16 perguntas, a serem respondidas aplicando notas de: -2, -1, 0, +1 ou +2, isto é, os valores negativos, pode-se interpretar o “não satisfeito”, no zero, representa neutralidade, e para os números positivos, diga-se que foi “satisfeito”.

O primeiro teste, coube verificar o nível inicial/atual dos alunos. E, no segundo, verificar se houve aumento ou redução na nota comparada com a do primeiro teste. Já o questionário de avaliação, coletar informações sobre a usabilidade e conteúdo apresentado no jogo.

Dessa forma, esses recursos que foram utilizados, avaliaram as contribuições, a funcionalidade e a confiabilidade do jogo educativo para o aprendizado de química orgânica.

Foram coletadas opiniões dos docentes dos colégios Modelo e CEAOS (APÊNDICE L – questionário aos docentes de Química – dos colégios Modelo e CEAOS) referente a aplicação de ferramentas correlatas em suas aulas e sobre suas opiniões relativamente ao jogo Funções orgânicas.

Etapas Metodológicas para o desenvolvimento desta pesquisa:

1. Planejamento e desenvolvimento do jogo educacional “Funções Orgânicas”;
2. Teste de aplicação com alunos do IF BAIANO;
3. Ajustes dos questionários, testes e melhorias no conteúdo do jogo;
4. Aplicação final em duas escolas: Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães e Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva - CEAOS.

Em seu desenvolvimento, os conceitos e interfaces sofreram muitas alterações, isso porque, para ser utilizado nessa pesquisa, o jogo precisou ser atraente, desafiador, com mais conteúdo em suas variações e que atingisse os objetivos propostos. A fase inicial aplicada nas turmas do IF BAIANO ajudou a melhorar a qualidade do jogo, podendo assim externa-lo e aplica-lo em outras escolas.

Os tópicos a seguir relatam o desenvolvimento de cada uma das etapas descritas acima.

3.1 Planejamento e Produção do jogo Educacional

A criação do jogo surgiu da necessidade de mostrar aos alunos do 3º ano do Ensino Médio outras ferramentas de aprendizagem em química orgânica, utilizando o *smartphone* como um recurso didático e jogos como exercícios lúdicos.

Logo, o jogo Funções Orgânicas foi desenvolvido nos programas *Unity* 2018[4] (versão 2018.2.2f1 *personal*) e *Microsoft Visual Studio Community* 2017[5] (versão 15.2) para compilar na linguagem *C#* com os comandos de ação do jogo. As imagens das fórmulas estruturais e dos ícones, entre outros, foram desenhadas e modeladas no *Microsoft Paint* (versão 1703) e no *GIMP* 2 (versão 2.8.22), estes últimos, programas de manipulação e edição de imagens.

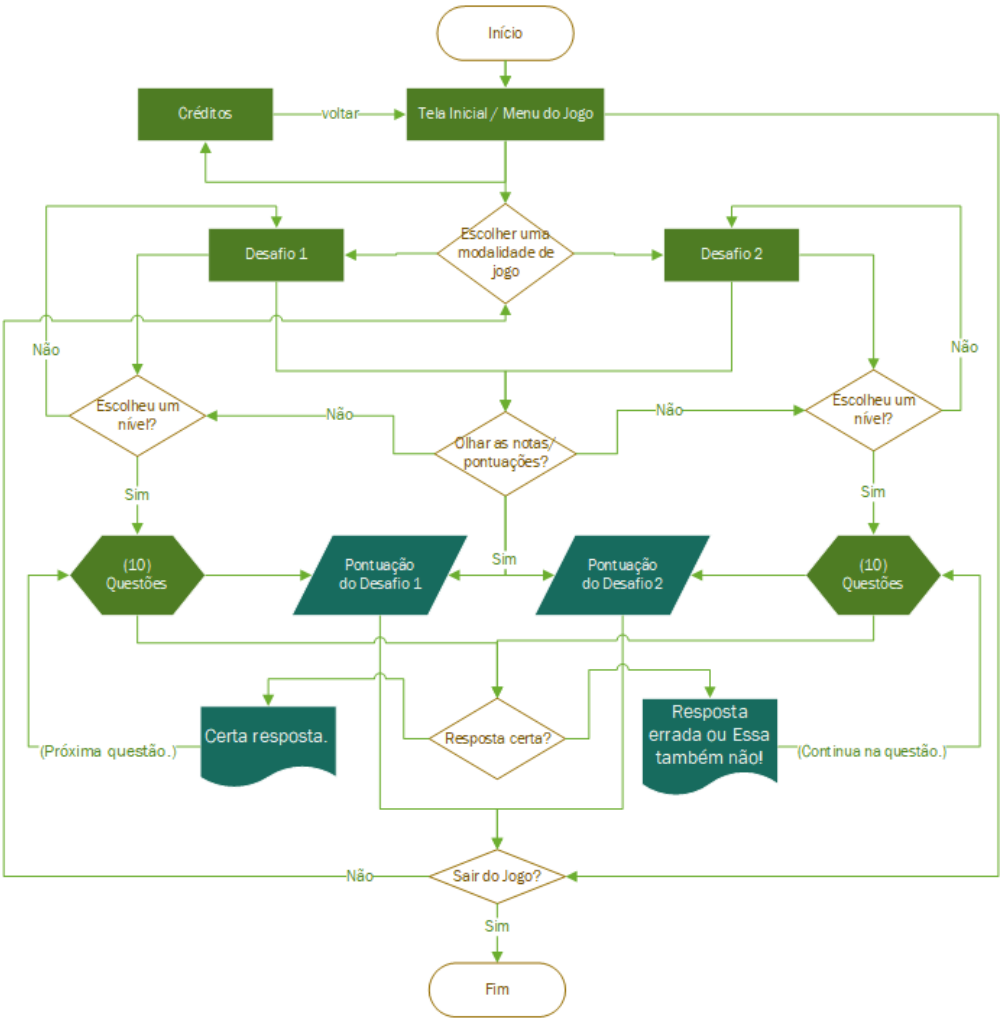
Foi escolhido o sistema operacional *Android* como plataforma, pelos motivos já descritos no capítulo da revisão bibliográfica, haja vista que, foi levantada a hipótese que 80 % dos alunos que participariam da pesquisa apresentariam aparelhos com esse sistema. Ainda que, os 20 % restantes estariam representados entre os alunos

[4] O programa *Unity* 2018 é um *Game Engine* (em português, motor de jogo) que contém mecanismos de criação, edição, animação, gerenciamento e programação de jogos para diversas plataformas digitais.

[5] Ou *Visual Studio* é um programa com ferramentas para desenvolvimento de *software* (escrever códigos, depuração e teste com emulador) para Android, iOS, Mac, Windows, Web e nuvem.

que não têm *smartphone* e os que não são do sistema *Android*, estes teriam acesso pelos demais alunos, com a intenção de promover o companheirismo.

Figura 2 - Fluxograma do jogo Funções Orgânicas.

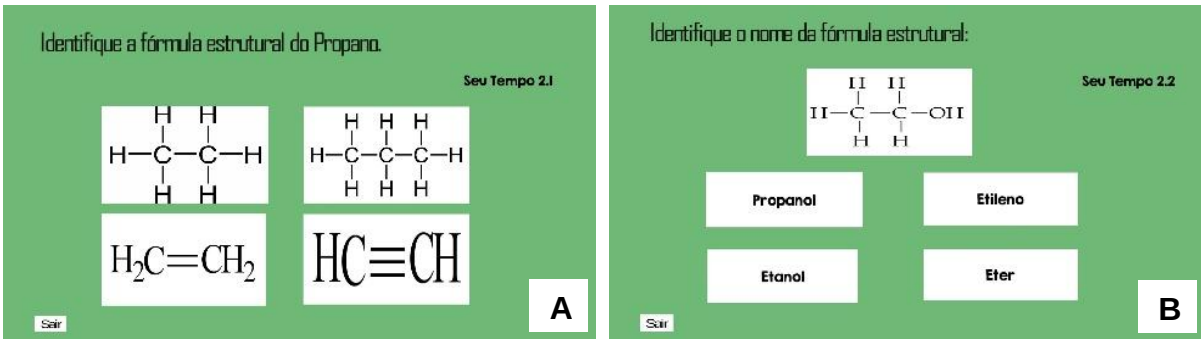


Fonte: Autor.

Para representar as informações e ações da sequência operacional do jogo e para ajudar o seu desenvolvimento, foi elaborado um fluxograma (Figura 2), que também exemplifica o funcionamento atual do jogo. Na tela inicial, o usuário pode escolher o “Desafio 1” ou o “Desafio 2.

No Desafio 1 (Figura 3 A), o usuário identifica a fórmula estrutural de acordo com a nomenclatura, grupo ou tipo de classificação (dentre suas ligações, elementos e formas da cadeia) que a questão pede.

Figura 3 - Uma das telas dos Desafios 1 e 2, Figuras A e B respectivamente.



Fonte: Autor.

No Desafio 2 (Figura 3 B), é proposto o inverso, ou seja, marcar a nomenclatura, grupo ou tipo de classificação (dentre suas ligações, elementos e formas da cadeia) para cada fórmula estrutural apresentada na questão.

Algumas imagens das fórmulas estruturais, foram obtidas na *internet* e outras foram desenhadas utilizando como base livros de química (BIANCHI, ALBRECHT, MAIA, 2005; FELTRE, 2004, UBSBERCO, SALVADOR, 2006, 2010).

O desenvolvimento do jogo teve, como primeira etapa, o desenvolvimento das telas de *menu* com seus atributos e funções. Após organizar todas as informações, que cada desafio e suas questões deveriam ter, foram produzidos modelos dessas telas para serem copiados posteriormente, conforme a quantidade de questões para cada nível dos desafios, objetivando deixá-los padronizados para que os alunos não tivessem problemas em associar cada desafio.

A etapa seguinte foi destinada a escrever os códigos para ações e funções dos ícones, a saber: acionar mensagens de erro ou acerto, direcionar próxima tela com a alternativa correta, cronometrar o tempo e computar os pontos, também, incrementando cada tela com as fórmulas e ajustando-as conforme seu tamanho.

Durante essas etapas, testes e avaliações estavam sendo feitos para checar o desempenho do *software* e se identificasse algum erro no sistema. Tornando mais rápido e fácil de identificá-lo e corrigi-lo.

Percebeu-se que mesmo com 10 questões de cada função orgânica nas duas modalidades, ainda estava monótono, ou seja, o jogo precisaria de elementos visuais interativos e que proporcionasse ao usuário, analisar seu desempenho (*feedback*). Para suprir esse ponto, foi acrescentado cronômetro em cada nível e uma tela para apresentar as pontuações à serem apresentadas ao término das

partidas (Figura 4).

Figura 4 - Tela de pontuação para o Desafio 1 do jogo Funções Orgânicas.

Fonte: Autor.

Em seguida, foram feitos testes de instalação, usabilidade, desempenho e análise da proporção das imagens no *smartphone*.

Logo que o jogo foi hospedado e disponibilizado na *Play Store*, foi procurado um professor de Química para avaliar e analisar o *app*, que percebeu algumas incoerências nas perguntas e nas fórmulas estruturais de algumas funções que se encontravam incompletas, e cuja a nomenclatura não correspondiam. Deste modo, foram realizadas correções para que pudesse atualizá-lo.

Para verificar sua validação e eficiência bem como sua finalização, foi preciso aplicá-lo em grupos de alunos do IF BAIANO para testar os métodos de abordagem, os questionários e testes de conhecimento sobre o assunto. Novamente após avaliações realizadas e correções pertinentes, partiu-se com os testes de usabilidade nos Colégios Modelo e CEAOS (2018).

3.2 Aplicação teste no IF BAIANO

A aplicação do primeiro teste foi realizada no mês de setembro de 2017, nas turmas dos 3os anos “A” e “B” do curso técnico integrado de Agropecuária no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano - IF BAIANO, *Campus* Senhor do Bonfim, BA.

Em entrevista com o professor de Química das turmas do 3º ano, foi apresentada a proposta da metodologia da aplicação do jogo “Funções Orgânicas” a ser aplicado em duas salas de aula. O docente também analisou o jogo e propôs outras correções nas nomenclaturas, fórmulas estruturais e na funcionalidade do *software*, bem como nos testes de nivelamento e desempenho após o uso do jogo.

Com este professor foi combinado que seriam utilizadas apenas as modalidades referentes a funções nitrogenadas na aplicação do jogo, com a finalidade de ser complemento ao conteúdo que estariam estudando naquele período, pois já tinham estudado e feito as provas sobre as funções hidrocarbonetos e oxigenadas. Nesta entrevista, ficou definido qual sala seria o grupo de controle (3º “B”) e qual seria o grupo de teste (3º “A”), e o dia de aplicação do jogo e testes.

Ficou combinado com o docente de instruir os alunos para que eles instalassem o aplicativo disponível na loja *online*. Para facilitar na busca do *app*, foi criado um *link* de compartilhamento convertido em código *QR*[6], afim de que a divulgação não tomasse o tempo da aula, até porque na sala não tinha acesso à *internet.* Também foram expostos cartazes, dias antes, contendo o nome do aplicativo e um *QR code*, fixados em locais com movimentação dos alunos (cantina e pavilhão de aulas). Foi utilizado esse recurso utilizando modelo atual que empresas utilizam na divulgação de seus produtos, utiliza como ferramenta principal o *smartphone*, denominado de *Marketing Móvel*.

Apesar de disponibilizar o programa para o público em geral, quando ofertado na loja, os alunos não tiveram oportunidade de ter o conhecimento do jogo anteriormente. A ação de ter o jogo na loja serviu também de conscientizá-los que pode-se ter jogos didáticos também na internet.

Nas duas turmas (3ºS “A” e “B”), foram utilizados os seguintes procedimentos:

Grupo de teste (turma 3º “A”) – IF BAIANO

Feita a apresentação da proposta desse trabalho, os alunos (23) preencheram o questionário de identificação do usuário e outro sobre seus conhecimentos em

[6] Código QR ou QR *code* – é um código de barras bidimensional (2D) que permite a codificação de centenas de caracteres. As letras “QR” do inglês *Quick Response*, em português, Resposta Rápida que se refere à digitalização precisamente rápida. Cria código QR com gerador de código QR, disponível em alguns sites na *internet*, exemplo: https://br.qr-code-generator.com/.

química (APÊNDICES A e C). Em seguida, responderam o primeiro teste (APÊNDICE E) de nivelamento sobre funções nitrogenadas (Figura 5).

Figura 5 - Discentes da turma 3º “A” do IF BAIANO respondendo o primeiro Teste.

Fonte: Autor.

Após, foi apresentado o jogo, suas funcionalidades e mecânicas através de *slides*, visto que, nessa versão não continha tutorial. Foi observado que, dos 23 alunos presentes, 3 não conseguiram baixar o *app* porque seus aparelhos são de outro sistema operacional (IOS da *Apple*) e 2 não estavam com os seus no momento. Foi solicitado que trabalhassem em dupla.

Figura 6 - Alunos da turma 3º “A” do IF BAIANO interagindo com o jogo.

Fonte: Autor.

Foi solicitado que utilizassem o jogo no período de aproximadamente 30 min. (Figura 6). Após esse período, foi aplicado o segundo teste (APÊNDICE F). Após a realização desse teste, foi solicitado o preenchimento de um questionário que tinha o objetivo de avaliar o jogo Funções Orgânicas (APÊNDICE K). Foi de extrema

importância obter este *feedback* com as considerações sobre o jogo, pois, possibilitou avaliar a funcionalidade e a eficácia do aplicativo.

Grupo de controle (turma 3º "B") – IF BAIANO

Feita a apresentação da proposta desse trabalho, os alunos (20) preencheram o questionário de identificação do usuário e outro sobre seus conhecimentos em química (APÊNDICES A e C), em seguida, responderam o primeiro teste (APÊNDICE E) de nivelamento sobre funções nitrogenadas (Figura 7).

Figura 7 - Discentes da turma 3º "B" do IF BAIANO respondendo o segundo Teste.

Fonte: Autor.

Logo depois, os alunos do grupo de controle tiveram explicação (aula normal, método expositivo, utilizando recursos midiáticos, com exemplos ilustrativos e populares) do professor sobre o assunto do teste. Aula também assistida pelo pesquisador.

O tempo em que os alunos do grupo de teste utilizaram para jogar o *app*, foi o mesmo para a aula de funções nitrogenadas ministrada pelo professor para o grupo de controle.

Após esse período, foi aplicado o segundo teste (APÊNDICE H).

3.3 Aplicação no Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães

Em conversa com docente da disciplina de química nos 3os anos do Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães, situado em Senhor do Bonfim, foi levada a proposta, objetivos dessa pesquisa, além do jogo Funções Orgânicas, juntamente com .

Este docente sugeriu algumas mudanças no conteúdo dos testes de desempenho, visto que, até o momento da aplicação, os assuntos vistos foram os hidrocarbonetos, oxigenadas e nitrogenadas, e seria de total interesse que utilizasse os mesmos, já que, a metodologia de ensino se assemelha com a dinâmica do jogo. A escolha das turmas para cada grupo ficou a cargo da professora. Essas ações ocorreram em agosto de 2018.

Grupo de controle (turma 3º “3”) – Colégio Modelo

Inicialmente, os questionários (APÊNDICES C e D) foram aplicados para o grupo (29 alunos), visando conhecer e descrever as características e conhecimento dos alunos tanto em química orgânica, quanto sobre o uso dos aparelhos móveis. Seguido com o primeiro teste de desempenho (APÊNDICE F) (Figura 8).

Figura 8 - Discentes da turma 3º “3” do Colégio Modelo respondendo o primeiro Teste.

Fonte: Autor.

Nesta turma, o autor com anuência do docente, fez uma aula de revisão dos assuntos existentes nos testes utilizando o livro de Usberco e Salvador (2006), diferindo do método utilizado no IF BAIANO onde o próprio docente ministrou a aula.

O autor ministrou as aulas por solicitação do docente deste colégio, pois já teria explicado anteriormente o assunto.

Em seguida, foi aplicado o segundo teste (APÊNDICE I e Figura 9).

Figura 9 - Discentes da turma 3º “3” do Colégio Modelo respondendo o segundo Teste.

Fonte: Autor.

Grupo de teste (turma 3º “4”) – Colégio Modelo

Os questionários (APÊNDICES C e D) foram aplicados para o grupo (30 alunos), visando conhecer e descrever as características e conhecimento dos alunos tanto em química orgânica, quanto sobre o uso dos aparelhos móveis. Seguido com o primeiro teste de desempenho (APÊNDICE F e Figura 10).

Figura 10 - Discentes da turma 3º “4” do Colégio Modelo respondendo o primeiro Teste.

Fonte: Autor.

O jogo foi apresentado para os alunos (Figura 11), pois eles ainda não tinham conhecimento sobre o mesmo. Foi utilizada a mesma versão testada no IF BAIANO, pois o *app* estava em processo de atualização ainda não estando disponível no sistema da *Play Store*.

Figura 11 - Apresentação do jogo para turma 3º “4” do Colégio Modelo.

Fonte: Autor.

Seguindo o critério de uso do *app* conforme tempo de “aula normal” para o grupo de controle, foi aplicado o segundo teste (APÊNDICE I). Após a conclusão do teste, responderam o questionário de *feedback* (APÊNDICE K).

3.4 Aplicação no Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva

O primeiro contato também foi com o docente da disciplina de química dos 3os onde também foi explicada a pesquisa. Esse docente também sugeriu alterações para os testes de avaliação, adequando-os aos conteúdos ministrados, ou seja, hidrocarbonetos e funções oxigenadas. Essa aplicação ocorreu em agosto de 2018, e participam da pesquisa 43 alunos, sendo 20 no grupo de controle, e 23 no grupo de teste.

A metodologia utilizada foi a mesma descrita no item 3.3, exceto quanto ao conteúdo de química orgânica presentes nos testes de avaliação.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Optou-se por apresentar os resultados dessa pesquisa por escola e por classe, ou seja, por grupo avaliado (teste ou controle). Sendo assim, foram analisados:

- Questionário Sobre Prática de Estudos dos Discentes (APÊNDICES A e B);
- Questionário Especifico Sobre Prática nos Estudos de Química (APÊNDICE C e D);
- Testes Iniciais de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica (APÊNDICES E a H);
- Testes Finais de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica (APÊNDICES I a J);
- Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas (APÊNDICE K), e
- Questionário para o docente de química (APÊNDICE L).

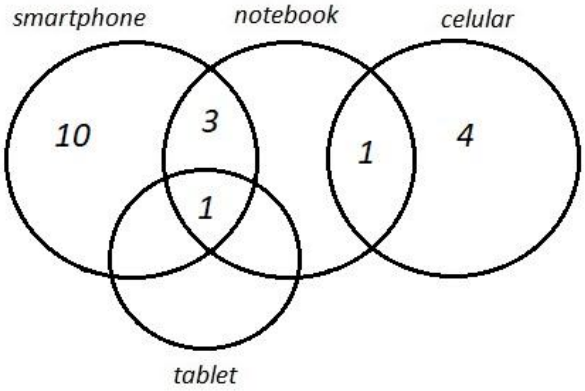
Os gráficos que correspondem às notas dos testes de cada grupo da pesquisa apontam a quantidade de alunos de acordo com o número de questões acertadas, ou seja, a quantidade de alunos que acertaram *versus* pontos obtidos.

4.1 Resultados obtidos nas turmas dos 3os anos do IF BAIANO

As Figuras 13 e 14 apresentam dados coletados utilizando os questionários (APÊNDICES A e C) nas turmas 3º “A” e “B” do Curso Técnico em Agropecuária. De um total de 52 alunos, houve, então, 43 respondentes dos testes, sendo 37 % do sexo masculino e 63 % do sexo feminino. É importante frisar que, por estar em um período de revisão para provas, muitos alunos faltaram à esta aula. Os questionários foram os últimos a serem respondidos e com isso, apenas 19 respondentes entregaram respondidos.

A Figura 13 mostra as repostas à questão n. 3 do questionário, a saber: “Você possui algum dispositivo móvel?”. Observa-se que 65 % dos alunos possuem *smartphone*, 29 % possuem respectivamente aparelho celular e *notebook*.

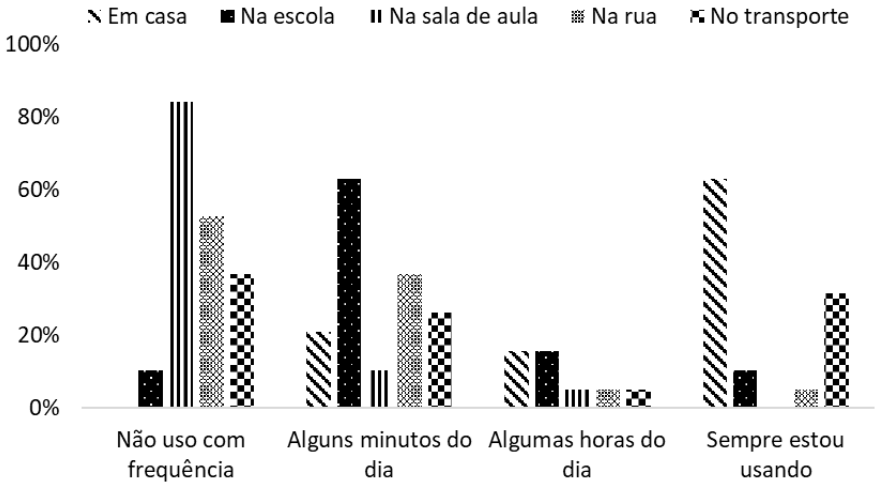
Figura 12 - Respostas obtidas para a questão 3 do APÊNDICE A (IF BAIANO).



Fonte: Autor.

É importante informar que exclusivamente o *smartphone* utiliza programas e possui acesso à *internet* e o celular não, portanto, só o *smartphone* interessa para uso pedagógico. Dessa forma, os questionários com “aparelho celular” e “não tenho” (que não possui nenhum dos aparelhos) indicados, não tiveram influência nas respostas das demais questões relativas a *smartphone*.

Figura 13 - Respostas obtidas para a questão 4 do APÊNDICE A (IF BAIANO).



Fonte: Autor.

A Figura 14 representa repostas à questão 4: “Com que frequência você usa seu dispositivo móvel?”, indicando também o lugar que o utiliza com maior frequência. Esta questão foi aplicada para observar a frequência de utilização do equipamento. O item “Em casa” teve 63 % de indicação de uso (“Sempre estou

usando”) e, onde não há maior frequência (“Não uso com frequência”) foi “Na sala de aula” com índice de 84 %, enquanto “Na rua” obteve 53 %. Os 63 % indicados em “Alguns minutos do dia” referente ao item “Na escola”, informaram que esse uso não era rotineiro, apenas nos intervalos de aulas.

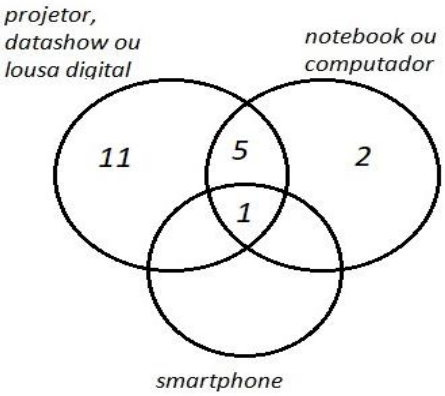
Além dos espaços físicos que apresentam mais frequência de manuseio do aparelho móvel, também foi questionado sobre a presença de *apps* educacionais em seus dispositivos. Sendo que 31 % responderam não ter nenhum, 44 %, tem apenas 1 e, 25 % informaram que contêm entre 2 a 4 aplicativos educacionais. Além disso, 50 % dos entrevistados declararam já terem utilizado algum aplicativo ou jogo como auxilio nos estudos.

Outras informações pertinentes obtidas com os questionários envolvendo o usuário e as funcionalidades e configurações de seu aparelho móvel, indicam que 89,5 % dos respondentes sabem utilizar recursos básicos em seus dispositivos moveis, 5 % não sabem fazer nada e 5 % sabem utilizar de configurações avançadas para tirar a melhor performance de seus aparelhos.

E, ainda, 69 % usaram seus dispositivos móveis como ferramentas durante atividades em sala de aula, 25 % não usaram e 5 % não se lembravam, informando o “talvez” como resposta.

Também foi questionado se o docente já utilizou algum recurso (projetor, d*atashow*, lousa digital, *notebook*, computador, *smartphone*, aparelho celular) na sala de aula, as respostas estão expressas na Figura 15.

Figura 14 - Respostas obtidas para a questão 9 do APÊNDICE A (IF BAIANO).

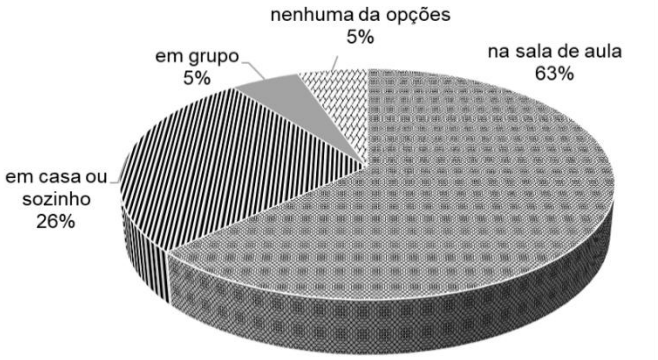


Fonte: Autor.

Com 65 % de indicação foi o projetor, *datashow* ou lousa digital como o recurso mais utilizado em sala de aula pelo docente.

Quanto ao conhecimento específico da disciplina de química (APÊNDICE C), na questão “Você sabe a diferença dos estudos de Química Orgânica para Química Inorgânica?”, 74 % dos respondentes afirmam que sim, 21 % talvez sabem e 5 % não sabem. A Figura 16, relativa a questão: “Onde você prefere realizar as atividades de química?”, 63 % preferem “na sala de aula”, 26 % preferem fazer “em casa ou sozinho”, 5 % preferem estudar “em grupo” e, os restantes responderam “nenhuma das opções”.

Figura 15 - Respostas obtidas para a questão 2 do APÊNDICE C (IF BAIANO).



Fonte: Autor.

Também foi questionado: “Você acha que as aulas de química poderiam ficar dinâmicas se usasse aparelho celular como ferramenta pedagógica?” (APÊNDICE C), e suas respostas foram: 63 % indicaram que “sim”, 11 % “não” e 26 % “talvez”. Mesmo se a maioria dos respondentes indicam que seriam mais dinâmicas as aulas com uso de *apps*, é válido informar que esta resposta foi obtida antes da aplicação das avaliações de química e, especificamente na turma 3º “A”, antes de usarem o “Funções Orgânicas” elaborado pelo autor.

Questionando aos discentes se algum deles já utilizou algum *app* específico para química, ou seja: “Você conhece ou usou algum aplicativo ou jogo de química para *smartphone*?” (APÊNDICE C), 68 % disseram “não”, 26 % informam que “sim” e 5 % responderam “talvez”.

Como a aplicação dos questionários e avaliações nas turmas do IF BAIANO serem indicativos de inconsistências e aplicação de melhorias, o item “talvez” foi eliminado dos questionários aplicados nas outras duas escolas.

A última questão deste questionário foi sobre a quantidade de *apps* ou jogos de química para *smartphone* que já utilizou ou conheceu. As respostas indicam que 68 % conhecem apenas um *app*, nenhum conhecem acima de dois *apps* e 32 % não conhecem “nenhum” *app*. Analisando estes dados, um fato curioso surge, pois, depois de analisar as informações das questões anteriores, observa-se que a mesma quantidade de entrevistados afirmou em não conhecer algum *app* de química, havendo assim uma inconsistência nos dados. Este comportamento foi reproduzido nas outras duas escolas.

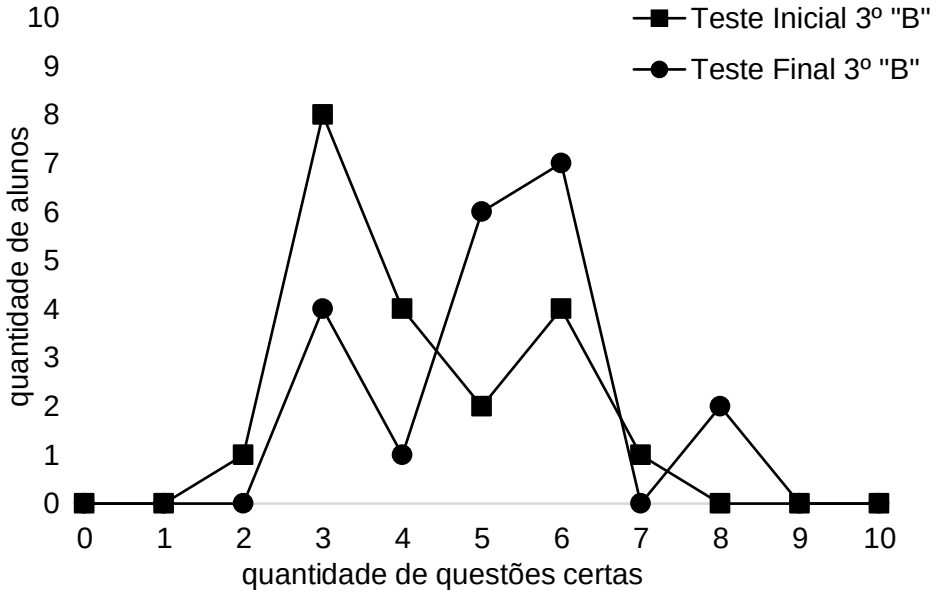
Através dessa aplicação teste, pôde-se identificar e solucionar erros de desempenho do *software* e em seu conteúdo pedagógico, tanto no jogo e quanto com os questionários puderam ser otimizados. Dessa forma, para chegar em resultados claros e determinantes nesse processo de análise do jogo foram estudados os resultados listados a seguir.

A aplicação do jogo na turma de teste, foi realizada ainda como protótipo para coletar informações a serem inseridas e complementadas no jogo para posterior aplicação em outras turmas, essa fase chamou-se de fase 1.

4.1.1 Grupo de controle (turma 3º “B”) – IF BAIANO

O Gráfico 1 apresenta os dados de notas obtidas proporcionalmente à quantidade de alunos para o teste inicial, que teve por objetivo avaliar seus conhecimentos prévios nos conteúdos abordados.

Gráfico 1 - Notas obtidas pelo grupo de controle da turma 3º “B” – IF BAIANO.



Fonte: Autor.

A curva que possui a indicação da quantidade de alunos em função da quantidade de questões acertadas, representada pela linha com quadrados, apresenta 8 alunos retirando notas 3 e que a maioria destes ficaram entre as notas 3 a 6.

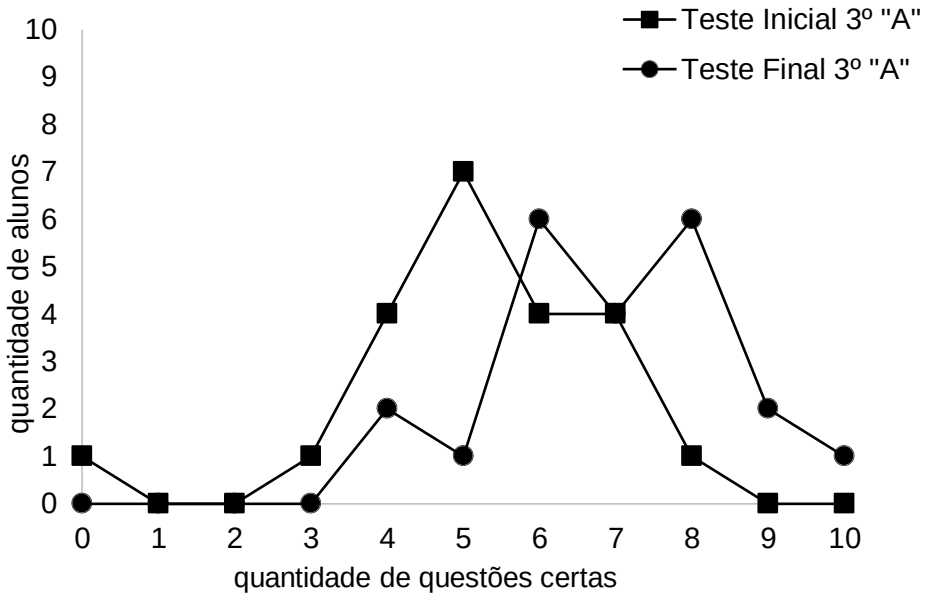
A curva que contém círculos demonstra que houve um deslocamento para a direita, indicando que notas maiores foram obtidas após a aula expositiva, ou seja, a aula aumentou o conhecimento nos conteúdos abordados de química orgânica. Esse aumento na quantidade de questões certas por aluno, foi obtido por eles entenderem melhor o assunto.

A análise comparativa indica que uma elevada quantidade de alunos alcançou resultados melhores. Tomando como referência a nota igual ou maior que 6 pontos, observa-se que 20 % dos discentes saíram de resultados menores que a média (tendo 65 % no Teste Inicial) para resultados maiores que a média (45 % no Teste Final). Isso mostra que uma atividade, ou exercício, ou teste aplicado após o conteúdo, pode estimular na fixação do conhecimento.

4.1.2 Grupo de teste (turma 3º "A") – IF BAIANO

O Gráfico 2 mostra que houve uma evolução significativa após a utilização do *app*, seguindo a mesma tendência do grupo de controle onde houve aula expositiva, ajudando a concluir que realmente uma atividade, ou exercício, ou teste aplicado após o conteúdo, pode estimular na fixação do conhecimento. Em comparação a turma "B", observa-se que as notas obtidas nos dois testes foram ligeiramente maiores, indicando que a turma "A" possui um pouco mais de conhecimento nos conteúdos avaliados da química orgânica.

Gráfico 2 - Notas das avaliações realizadas grupo de teste 3º "A" – IF BAIANO.



Fonte: Autor.

No Teste Inicial, 41 % dos alunos obtiveram mais de 5 questões acertadas. Depois de utilizarem o jogo, e com o Teste Final, 45 % elevaram suas notas chegando a acertar todas as 10 questões do teste (86 % acertaram igual ou maior que 6 questões).

Com esse índice elevado, pode-se afirmar que o jogo de química propôs autoaprendizagem durante o momento de "divertimento", e também, os participantes que emergidos no jogo em descobrir as respostas corretas, fez com que pudessem identificar facilmente as respostas durante o segundo teste.

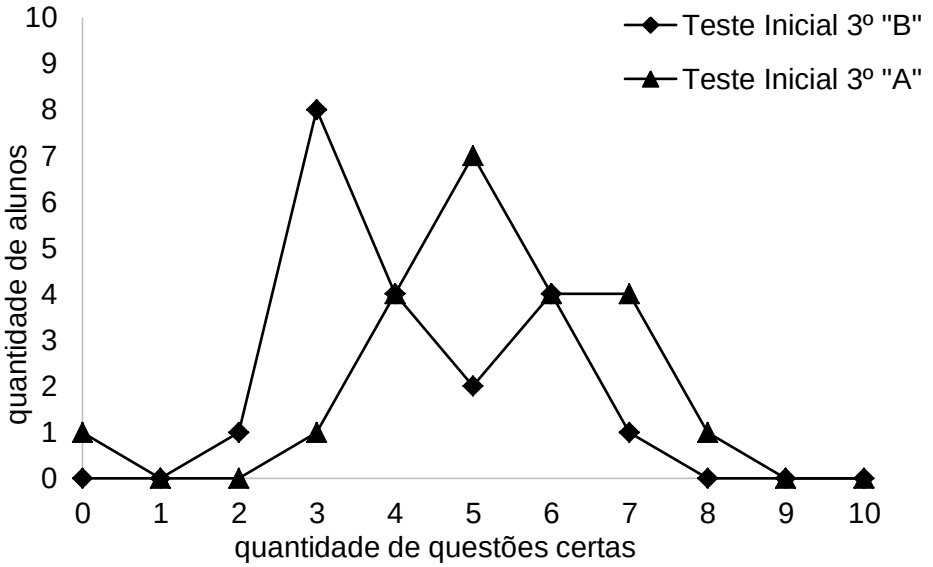
Durante a realização do jogo, o autor observou que os alunos demostravam interesse e estavam gostando de poderem interagir com os erros e acertos em cada questão do jogo e ao tentarem uma pontuação maior que a do colega ao lado.

Devido a limitação do tempo, não foi possível os alunos responderem mais questões no jogo, e fizeram questão de se pronunciarem solicitando a inclusão de mais questões. Assim, essas melhorias foram acrescentadas e aplicadas nos dois outros colégios.

4.1.3 Comparação entre as turmas (Controle e Teste) – IF BAIANO

Obteve-se na Secretaria Escolar do IF BAIANO as notas dos alunos das turmas A e B (1ª, 2ª e 3ª avaliações e avaliação final), conclui-se que, calculando a média dessas notas, na primeira avaliação a média das notas favorece a turma “A” em 0,34 pontos. Quanto a segunda avaliação, não houve significativa diferença nas notas das duas turmas. E na nota final, a média favorece a turma “A” com aproximadamente 0,2 pontos acima da turma “B”. Conclui-se, portanto, que não há diferença significativa de conhecimento entre as turmas avaliadas nesse projeto.

Gráfico 3 - Comparação entre as turmas na avaliação inicial – IF BAIANO.



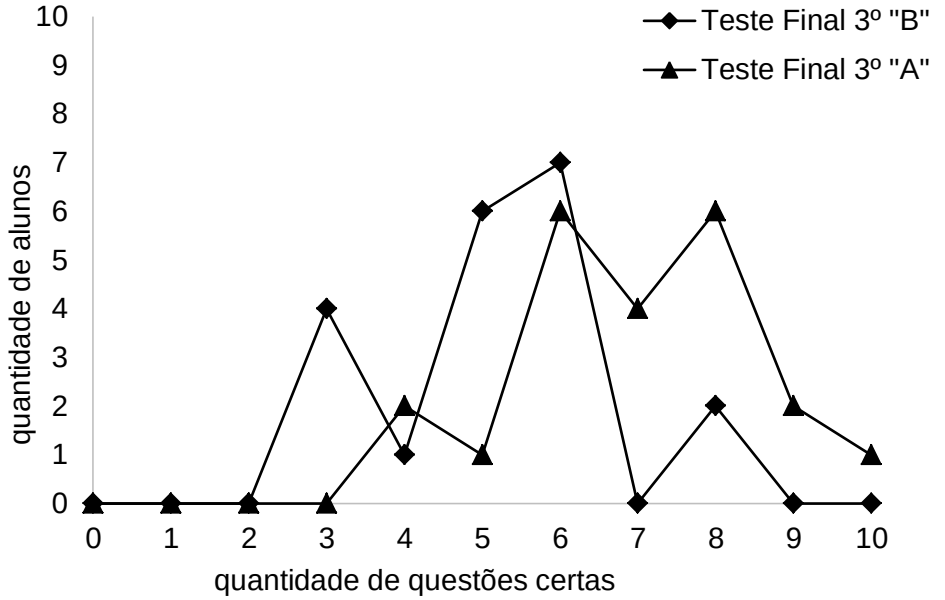
Fonte: Autor.

O Gráfico 3 apresenta o desempenho dos alunos dos grupos de controle (3º “B”) e teste (3º “A”). Observa-se que a turma 3º “A” obteve um desempenho melhor que o 3º “B”, esta tendência foi constatada nas medias obtidas durante o ano letivo.

Verifica-se que no Gráfico 3, os alunos do grupo de controle (3º “B”) obtiveram o menor rendimento nesse teste de nivelamento. Observando picos têm-se 40 % dos discentes obtiveram 3 questões certas. No grupo de teste (3º “A”), 32 % dos alunos acertaram 5 questões. Em outras palavras, o grupo de controle em seu Teste Inicial apresentou 25 % que acertaram acima de 5 questões e no grupo de teste com 41 % dos discentes. Assim, pode-se concluir que a turma de alunos do grupo de teste apresentou nível de conhecimento prévio mais elevado em Química Orgânica.

Sendo assim, foi possível perceber que no 3º “A” apenas 9 % dos alunos, ou seja 2 de 22 alunos obtiveram notas iguais ou maior que 6 (seis) no Teste Inicial, passando esse índice no Teste Final, para 86 % (19) de discentes que acertaram o número entre 6 a 10 questões. Pode-se constatar, então que 77 % dos alunos que não conseguiram obter uma boa pontuação inicialmente, após a utilização do jogo tiveram uma melhora significativa no seu desempenho. É importante salientar que num universo de 20 participantes do 3º “B”, 20 % ainda conseguiram sobressair dos que não conseguiram acertar em até 5 questões no primeiro teste para o segundo.

Gráfico 4 - Comparação entre as turmas na avaliação final – IF BAIANO.



Fonte: Autor.

O Gráfico 4 apresenta as notas obtidas por ambas as turmas após o estudo do conteúdo de Química Orgânica, seja por aula tradicional (3º “B”), seja por utilização do jogo no período da aula (3º “A”). Como já analisado, houve evolução no conhecimento das duas turmas, entretanto, as curvas indicam que a turma 3º “A” apresenta maior conhecimento nos conteúdos de Química Orgânica, mesmo com a apresentação de notas mais dispersas.

4.1.4 Desempenho do jogo – IF BAIANO

Durante o manuseio do jogo, os alunos compararam entre si o tempo gasto e o total de pontos. Tendo uma importante atribuição na pesquisa como ferramenta chave, os alunos como usuários do *app* responderam ao questionário de avaliação desse *software* sobre essa primeira experiência e sobre os objetivos propostos nesta pesquisa, atribuindo notas e comentários sobre determinadas afirmações (APÊNDICE K e Tabela 1).

Tabela 1 - Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas no IF BAIANO.

Afirmações	**Níveis de concordância** (resultados em %)				
	-2	**-1**	**0**	**1**	**2**
O design do jogo é atraente (interface ou objetos, como cartas ou tabuleiros).	0	8	12	27	54
A variação (de forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo.	0	0	8	38	54
O funcionamento deste jogo está adequado ao meu jeito de aprender.	0	0	12	31	58
O conteúdo do jogo está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía.	0	8	8	23	62
Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo.	0	8	8	19	65
Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com o jogo.	0	0	0	35	65
Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava, quando vi o jogo acabou.	0	8	12	50	31
Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real, esquecendo do que estava ao meu redor.	8	8	19	42	23
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.	4	4	12	31	50

Continua

Tabela 2 - Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas no IF BAIANO. Continuação

Afirmações	**Níveis de concordância** (resultados em %)				
	-2	**-1**	**0**	**1**	**2**
Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	0	4	12	38	46
O jogo não fica monótono – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.	4	8	8	27	54
Me diverti com o jogo.	0	8	4	31	58
Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado (gostaria de jogar mais).	0	12	15	31	42
Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	0	0	12	27	62
Gostaria de utilizar este jogo novamente.	0	4	8	27	62
Consegui atingir os objetivos do jogo por meio das minhas habilidades.	8	0	8	31	54

Fonte: Autor.

Optou-se pela representação da escala quantitativa indicando os números - 2, - 1, 0, 1 e 2 para representar os dados qualitativos para indicar os graus de discordância e concordância respectivamente, conforme descrito no Capítulo 3.

Como apresentado na Tabela 1, observa-se que houve a tendência de aceitação do jogo, demonstrado no grau de concordância, pelas percentagens obtidas. Por exemplo:

- a afirmação “O funcionamento deste jogo está adequado ao meu jeito de aprender” obteve o escore de 58 % dos que concordaram plenamente, 31 % dos que concordaram parcialmente e 12 % dos que se posicionaram de forma neutra, ou seja, não concordaram nem discordaram;
- a afirmação “Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo” obteve o escore de 65 % dos que concordaram plenamente, 35 % dos que concordaram parcialmente.

Em suma, 78 % dos discentes responderam está em concordância com as afirmativas presentes na Tabela 1.

Além de marcarem os níveis de concordância, alguns alunos escreveram comentários no espaço destinado para este propósito em questionário específico (APÊNDICE 11). Esses comentários apresentam seus pontos de vista durante o contato com o jogo, tendo alguns como relevantes:

“O jogo deveria ter mais opções e ser atraente”;

“Pode melhorar na estética, mais ficou legal”;

“Deveria ter uma variação das questões, para não torná-las repetitivas”;

“Um pouco simples”;

“Porém não tem para IOS”.

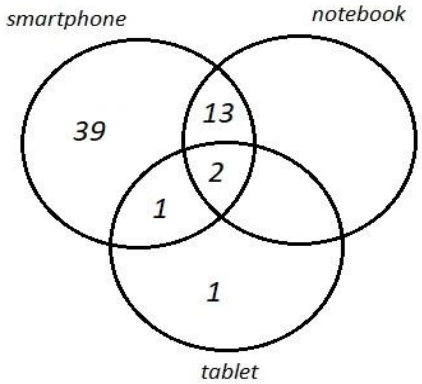
Neste trabalho não foram acrescentadas as atualizações solicitadas pelos discentes, como a possibilidade de ter o jogo em outra plataforma. Entretanto, estas sugestões podem ser resolvidas futuramente.

4.2 Resultados obtidos nas turmas dos 3os anos do Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães

Alguns dados gerais foram coletados utilizando os questionários (APÊNDICES B e D) nas turmas 3º “3” e “4”. Esses dados descrevem algumas características desses discentes. Deu um total de 80 alunos, houveram então 59 respondentes dos testes e questionários, sendo 41 % do sexo masculino e 59 % do sexo feminino.

A Figura 17 mostra as respostas à questão n. 3 do questionário, a saber: “Você possui algum dispositivo móvel?”. Indicam que apenas 3,9 % dos alunos não possuem algum desses dispositivos móveis presentes no questionário, em contrapartida, 71,4 % possuem *smartphone*, 19,5 % *notebook* e ainda 5,2 % possuem *tablet*.

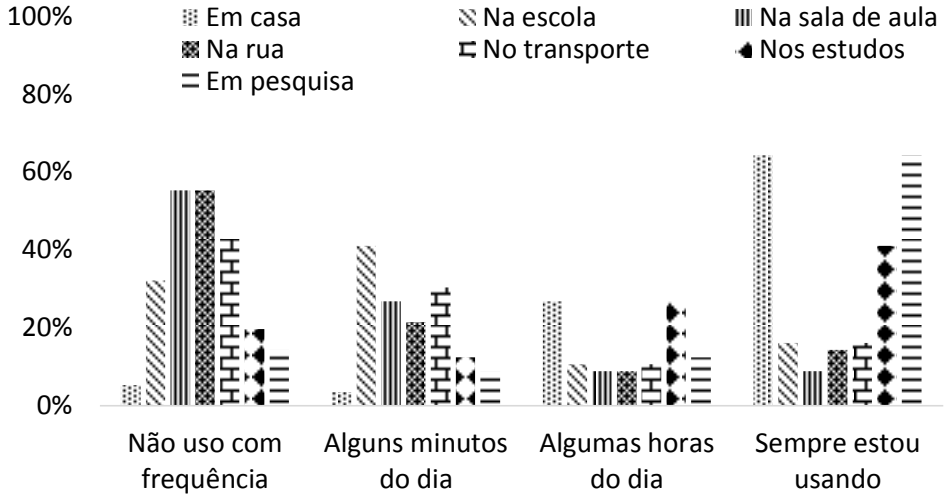
Figura 16 - Respostas obtidas para a questão 3 do APÊNDICE B (Colégio Modelo).



Fonte: Autor.

Conforme demostrado na Figura 17, a hipótese inicial de haver percentagem elevada de alunos com *smartphone* se confirma.

Figura 17 - Respostas obtidas para a questão 3 do APÊNDICE B (Colégio Modelo).



Fonte: Autor.

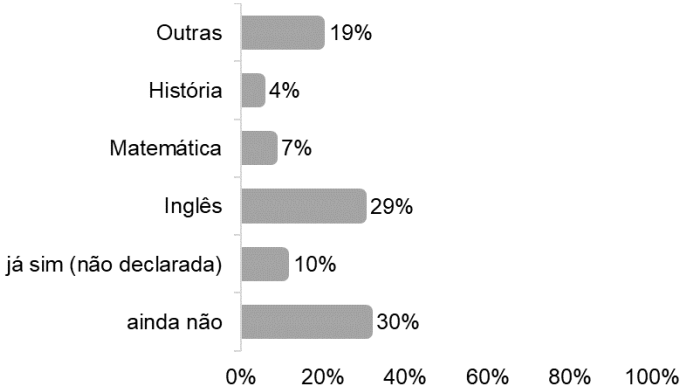
A Figura 18 é relativa as repostas da questão: “Com que frequência você usa seu dispositivo móvel?”, indicando que 64 % dos discentes sempre estão usando seus aparelhos “Em pesquisa” e “Em casa”. Eles ainda informam quais lugares que não usam seus dispositivos com frequência: na sala de aula e na rua com 55 % e no transporte com 43 %. E “Na escola” apresentou 41 % em que os discentes usam em “alguns minutos do dia”.

Outra questão foi sobre a presença de *apps* educacionais em seus dispositivos (questão 5, apêndice B). Sendo que 54 % responderam não ter nenhum, 27 % que tem apenas 1, 12 % responderam que têm 2 e apenas 8 % informaram que têm 3 ou mais aplicativos.

Perguntados sobre usar algum aplicativo ou jogo para ajudar nos estudos (questão 6 do APÊNDICE B), 60 % dos discentes declararam já terem utilizado.

Outras informações pertinentes obtidas com os questionários envolvendo o usuário e as funcionalidades e configurações de seu aparelho móvel, indicam que 63 % dos respondentes sabem utilizar recursos básicos em seus dispositivos moveis, 7,4 % não sabem fazer nada e 29,6 % sabem utilizar de configurações avançadas para tirar a melhor performance de seus aparelhos.

Figura 18 - Respostas obtidas para a questão 8 do APÊNDICE B (Colégio Modelo).

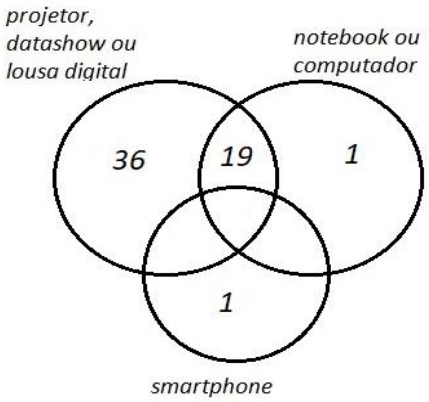


Fonte: Autor.

E ainda, a questão: “Você já usou seu dispositivo móvel como ferramenta durante atividades na sala de aula?” (Figura 19). Resultando em 30 % “ainda não”, 29 % na aula de inglês, 19 % de “Outras” representa as demais disciplinas da grade curricular, e 10 % disseram que já utilizaram, mas não informaram em quais disciplinas.

Também foi questionado se o docente já utilizou algum recurso (projetor, d*atashow*, lousa digital, *notebook*, computador, *smartphone*) na sala de aula, as respostas estão expressas na Figura 20.

Figura 19 - Respostas obtidas para a questão 9 do APÊNDICE B (Colégio Modelo).



Fonte: Autor.

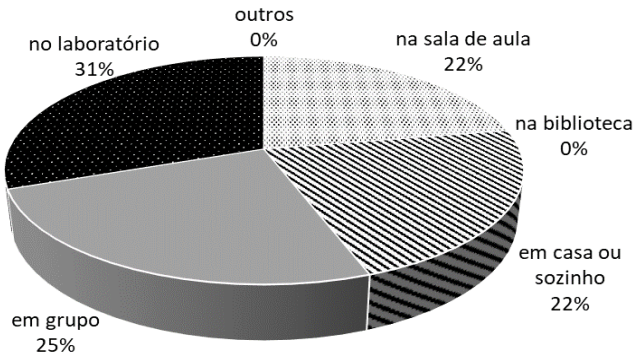
Com 61 % de indicação foi o projetor, d*atashow* ou lousa digital como o recurso mais utilizado em sala de aula pelo docente, seguido de 32 % projetor com *notebook* ou computador.

Quanto ao conhecimento específico da disciplina de química (APÊNDICE D), na questão: “Você tem dificuldade de aprender Química?”, 67 % afirmaram ter dificuldade e 33 % informaram que não.

Relativa as repostas da questão: “Qual das Químicas você tem mais dificuldade?”, os discentes que responderam indicaram “Química Geral” com 39,4 %, “Química Orgânica” tendo 33,3 % e “Físico-química” com 27,3 %. Ao responderem a questão: “Você sabe qual a diferença do estudo de Química Orgânica para Química Inorgânica?”, 39 % dos discentes responderam “sim” e 61 % responderam não saber, o que deixa alguma dúvida referente ao próprio aprendizado da química.

Outros resultados obtidos (Figura 21) com a questão: “Onde você prefere realizar as atividades de química?”, indicam que 25 % “em grupo”, 22 % preferem “em casa ou sozinho” e também “na sala de aula”, e 31 % informaram que preferem o laboratório como local para realizar suas atividades de química, mas o curioso é que a escola não possui laboratório. O que deixa esse item questionável, talvez pelo fato que os discentes proferiam utilizar um espaço apropriado para atividades práticas dessa disciplina.

Figura 20 - Respostas obtidas para a questão 4 do APÊNDICE D (Colégio Modelo).



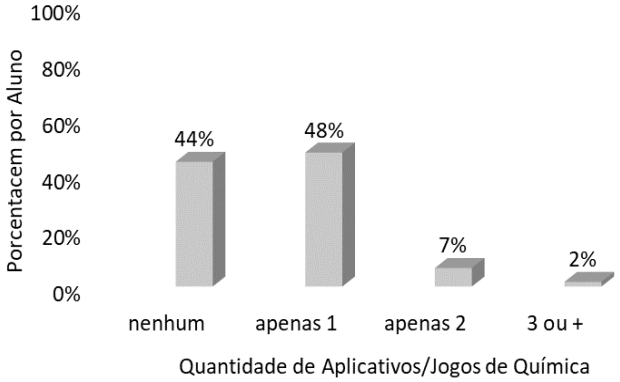
Fonte: Autor.

Instigados pela 5ª questão: “Você acha que as aulas de química poderiam ficar dinâmicas se usasse aparelho celular como ferramenta pedagógica?” (APÊNDICE D), 95 % dos discentes concordaram e 5 % discordaram.

Quando perguntados sobre terem conhecimento ou usado algum *app* ou jogo específicos de química para *smartphone*, 85 % dos discentes indicaram que “não”, e somente 15 % já conheciam ou usaram.

A última questão deste questionário foi sobre a quantidade de *apps* ou jogos de química que já utilizou ou conheceu (Figura 22).

Figura 21 - Respostas obtidas para a questão 7 do APÊNDICE D (Colégio Modelo).



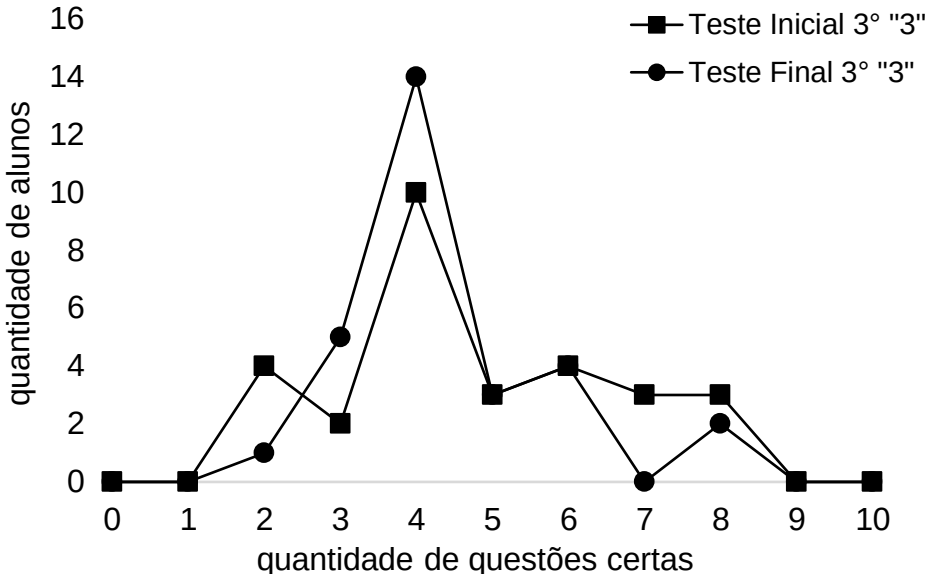
Fonte: Autor.

As respostas indicam uma contradição com os dados da pergunta anterior. Em que 44 % dos discentes informaram não ter conhecimento ou utilizado *app* ou jogo (“nenhum”), e 48 % já utilizaram ou conheciam “apenas 1”, sendo que mais 80 % dos alunos que responderam à questão anterior informaram em não ter conhecido ou usado algum jogo ou *app*.

4.2.1 Grupo de Controle (turma 3º “3”) – Colégio Modelo

O Gráfico 5 apresenta os dados de notas obtidas pelos alunos no teste inicial, que avaliou o conhecimento prévio. Neste mesmo gráfico, foram apresentadas as notas obtidas após a aula ministrada pelo pesquisador (nessa foi apresentada resumidamente os conteúdos que a docente já tinha ministrado para essa turma).

Gráfico 5 - Notas obtidas pelo grupo de controle da turma 3º “3” – Colégio Modelo.



Fonte: Autor.

Observa-se que nessa turma as diferenças de notas entre os testes não são aparentes, quando comparados as curvas que têm o mesmo perfil, mas indicam resultados diferentes, pois há diferenças na dispersão. As notas apresentaram retrocesso no Teste Final. No Teste Inicial apenas 34 % acertaram igual ou maior que 6 questões, e no Teste Final caiu para 21 %.

Alguns questionamentos são formados ao deparar essas baixas nas notas apresentadas esta turma. Foram revisados os conteúdos com explicações e exemplos utilizando o quadro branco, e mesmo assim, não elevou a quantidade de questões acertadas.

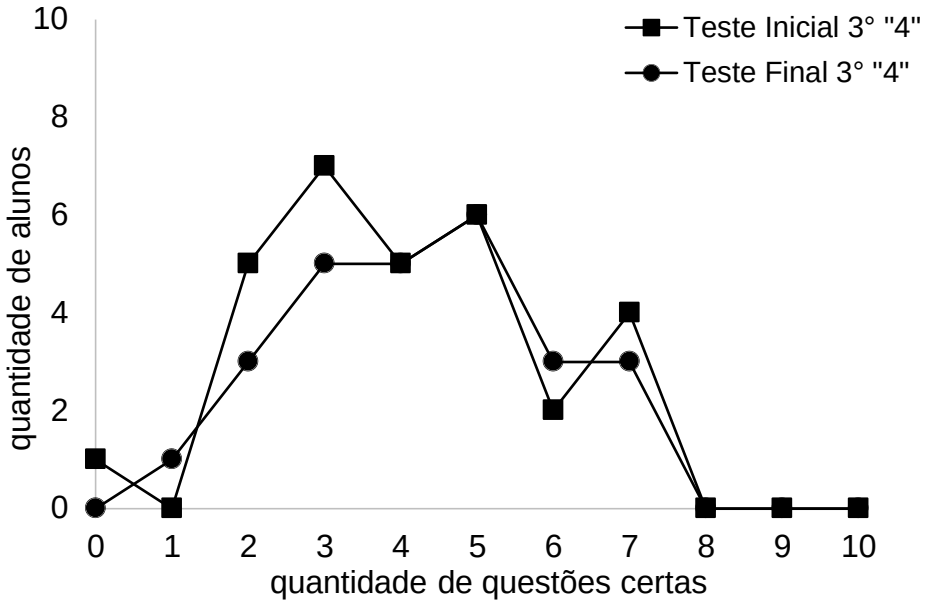
O que pode ter ocorrido: Falta de hábito com atividades que envolvam o raciocínio lógico – já que apresentava alternativas de múltipla escolha –, uma vez que o universo cultural, seja no ambiente familiar, seja no ambiente escolar, possa não ter viabilizado o contato corriqueiro com atividades lúdicas ou que envolvam escolha.

4.2.2 Grupo de Teste (turma 3º “4”) – Colégio Modelo

As notas obtidas por esse grupo tiveram poucas evoluções significativas após a utilização do *app*, não seguindo a mesma tendência do grupo de controle.

Inicialmente, observa-se que as notas nos dois testes são ligeiramente iguais (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Notas obtidas pelo grupo de controle da turma 3º “4” – Colégio Modelo.



Fonte: Autor.

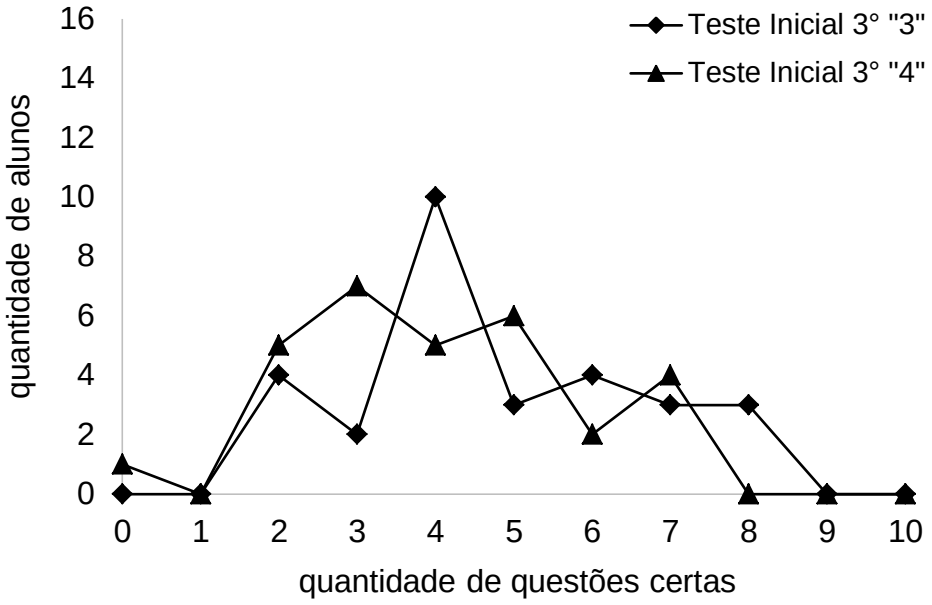
Válido lembrar que 4 alunos solicitaram sair da classe, para resolverem assuntos particulares, antes da realização do Teste Final.

Num universo de 30 questionários aplicados, no Teste Inicial 20 % dos alunos conseguiram obter nota iguais ou maior que 6, sendo que no Teste Final, esse percentual permanece o mesmo, não apresentando, portanto, nenhum tipo de evolução. O que reforça a discussão anteriormente empreendida de que possivelmente os alunos tenham dificuldade em atividades que envolvam o raciocínio lógico.

4.2.3 Comparação entre as turmas (Controle e Teste) – Colégio Modelo

O docente informou que a turma 3º “4” é uma turma mais fraca do que a turma do 3º “3”, solicitando que a aplicação do jogo fosse realizada na turma com menor rendimento.

Gráfico 7 - Comparação entre as turmas na avaliação inicial – Colégio Modelo.



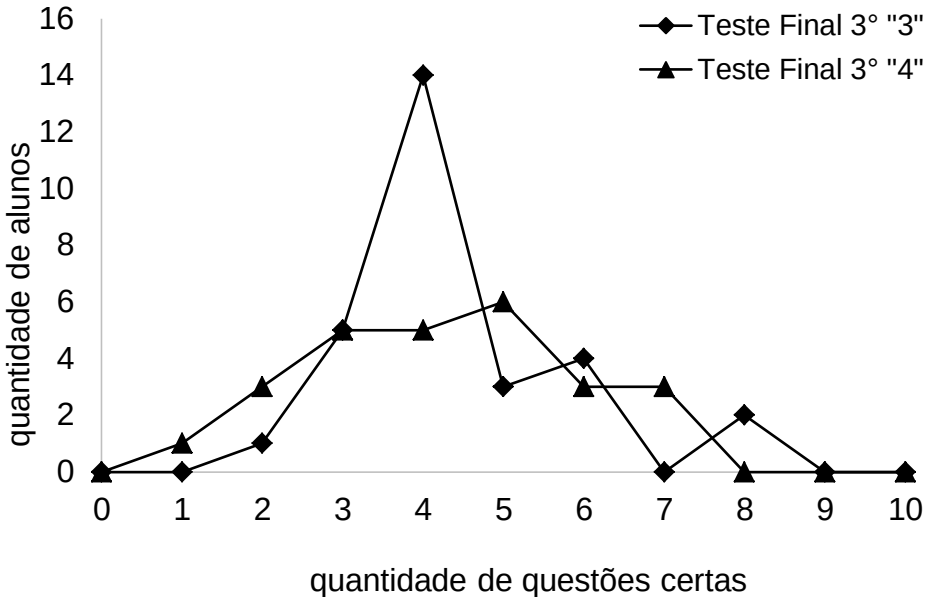
Fonte: Autor.

O Gráfico 7 apresenta o desempenho dos alunos dos grupos de controle (3º “3”) e teste (3º “4”). Observa-se que a turma 3º “3” obteve um desempenho melhor que o 3º “4”, com 34 % no Teste Inicial, contra 20 % do 3º “4” no mesmo teste.

Pode-se observar que o grupo de controle apresenta degraus na quantidade de questões certas. Essa representação é apontada vista em comparação com grupo de teste, que aponta um pico seguido de nuance na quantidade de questões certas.

Observando os resultados no Gráfico 8, pode-se afirmar que o jogo por si só, não foi suficiente para ajudar no entendimento dos conteúdos de Química Orgânica presentes no *app*. Esse poderá ser melhorado com mais recursos para tornar-se mais atrativo para os alunos.

Gráfico 8 - Comparação entre as turmas na avaliação final – Colégio Modelo.



Fonte: Autor.

Os discentes do 3º “3” apresentavam maior conhecimento dos assuntos nesse teste.

Se observa que 60 % dos alunos ou mais expressaram estarem satisfeitos com a utilização do jogo como é possível visualizar mais adiante no tópico **Desempenho do Jogo – Colégio Modelo**; 65 % afirmaram que aprenderam a utilizar na prática coisas que aprenderam com o jogo; 65 %, igualmente expressaram que foi fácil entender o jogo e irão começar a utilizá-lo como material de estudo, ao passo que 62 % recomendariam o jogo para os colegas.

4.2.4 Desempenho do Jogo – Colégio Modelo

Depois do manuseio do jogo, os alunos responderam ao questionário de avaliação do *software* sobre as primeiras experiências atribuindo notas e comentários sobre determinadas afirmações (APÊNDICE K e Tabela 2).

Tabela 3 - Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas no Colégio Modelo.

Afirmações	**Níveis de concordância** (resultados em %)				
	-2	**-1**	**0**	**1**	**2**
O design do jogo é atraente (interface ou objetos, como cartas ou tabuleiros).	0	8	12	27	54
A variação (de forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo.	0	0	8	38	54
O funcionamento deste jogo está adequado ao meu jeito de aprender.	0	0	12	31	58
O conteúdo do jogo está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía.	0	8	8	23	62
Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo.	0	8	8	19	65
Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com o jogo.	0	0	0	35	65
Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava, quando vi o jogo acabou.	0	8	12	50	31
Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real, esquecendo do que estava ao meu redor.	8	8	19	42	23
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.	4	4	12	31	50
Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	0	4	12	38	46
O jogo não fica monótono – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.	4	8	8	27	54
Me diverti com o jogo.	0	8	4	31	58
Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado (gostaria de jogar mais).	0	12	15	31	42
Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	0	0	12	27	62
Gostaria de utilizar este jogo novamente	0	4	8	27	62
Consegui atingir os objetivos do jogo por meio das minhas habilidades.	8	0	8	31	54

Fonte: Autor.

Composta com a percentagem dos respondentes para cada afirmativa, com a representação em graus de discordância e concordância já mencionados anteriormente.

Como apresentado na Tabela 2, observa-se que houve a tendência de

aceitação do jogo, demonstrado no grau de concordância, pelas percentagens obtidas. Por exemplo:

- a afirmativa “Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com o jogo” obteve 65 % dos que concordam plenamente e 35 % dos que concordam parcialmente;
- a afirmativa “Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo” obteve o escopo de 65 % dos que concordam plenamente e 19 % dos que concordam parcialmente;
- a afirmativa “Eu recomendaria este jogo para meus colegas” obteve 62 % dos que concordam plenamente, 27 % dos que concordam parcialmente e 12 % dos que se posicionaram de forma neutra, ou seja, não concordaram nem discordaram.

Em suma, 52 % dos discentes responderam está em concordância e 32 % parcialmente com as afirmativas na Tabela 2.

Além disso, nesse mesmo tópico, durante o preenchimento do *feedback* sobre o jogo Funções Orgânicas, os discentes estavam livres de acrescentar suas opiniões ou comentários em um espaço dedicado (APÊNDICE K). Esses comentários apresentam seus pontos de vista durante o contato com o jogo, vejamos alguns deles:

“Muito fácil de aprender mais rápido o assunto”;

“É essencial para estudar e aumentar o conhecimento”;

“Principalmente para os que tem dificuldade com Química”;

“Interessante, mas se tiver um mascote será mais interessante”;

“Estou me divertindo”.

Estes comentários positivos são opiniões de aceitação do jogo, que propôs seus objetivos e que seus usuários (alunos) em grande maioria puderam assimilar a sua funcionalidade, ou seja, as ferramentas que o jogo dispõe sobre os assuntos, sobre a forma como foi mostrado pela tela do *smartphone*. E sem dúvida, o quão fácil e simples foi interagir com o ele.

4.2.5 Opinião do Docente – Colégio Modelo

Depois da realização da pesquisa com os alunos dos 3os “3” e “4” do Colégio

Modelo Luiz Eduardo Guimarães em Senhor do Bonfim, a formulação e análise dos dados foram convertidas em gráficos.

Esses gráficos foram apresentados ao docente, onde foi questionado e explicado o comportamento, rendimento e o processo de aprendizagem por turma. Também foi discutido sobre as dificuldades com a disciplina de Química e de algumas respostas equivocadas no questionário sobre a prática de química (APÊNDICE D).

Em seguida, apresentou-se os gráficos (Figuras 5 a 8) das notas de cada avaliação, detalhando a comparação dos desempenhos entre as turmas (Grupo de Teste e Grupo de Controle).

Após essas ações foi solicitado ao docente que preenchesse um questionário (APÊNDICE L), para que pudesse avaliar também o desempenho do jogo que foi utilizado (Funções Orgânicas). O docente respondeu que:

- Têm 15 anos de atuação como professora de química;
- Possui *smartphone* e *notebook*;
- Sempre utiliza projetor, *notebook* e *smartphone* como recursos na sala de aula;
- Afirma que os alunos têm dificuldades de identificar as fórmulas e as nomenclaturas;
- Não utiliza programa para desenhar as fórmulas químicas e ajudar na elaboração das fórmulas estruturais ou moleculares em provas;
- Concorda que as aulas de química poderiam ficar mais dinâmicas se utilizasse “dispositivos moveis” (com acesso à *internet*) como ferramenta pedagógica;
- Conhece e usou algum aplicativo ou jogo de química para *smartphone*.

Quanto a aplicação do jogo especificamente em suas aulas, o docente ofereceu respostas que estão identificadas no Quadro 1, demostrando-se satisfeita com a apresentação e resultados com o aplicativo, recomendando que ele seja utilizado nas escolas estaduais baianas.

Mesmo se os resultados não foram tão satisfatórios, a docente elogiou a produção do jogo e externou que se houvesse mais jogos haveria melhor condições de ensino-aprendizagem.

Quadro 1 - Repostas do docente do Colégio Modelo sobre avaliação do jogo Funções Orgânicas.

Afirmações	Sim	Não
O design do jogo é atraente.	X	
O funcionamento deste jogo está adequado aos métodos de ensino.	X	
Terei oportunidades de utilizá-lo novamente.	X	
Este jogo é adequadamente desafiador, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	X	
O jogo oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.	X	
Recomendo este jogo...	X	

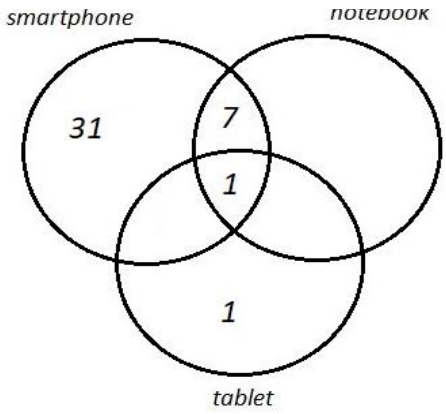
Fonte: Autor.

Contudo, partindo do pressuposto de que recursos didáticos que envolvam a ludicidade são mais atrativos e estimulam com mais eficácia a aprendizagem, pode-se inferir das observações realizadas no ambiente e dos dados colhidos, que não foram muito satisfatórios, e, após discussão com o respectivo docente, concluiu-se que: a) as turmas estavam pouco habituadas com atividades que envolviam o raciocínio lógico e a autonomia didática, já que a metodologia das aulas eram eminentemente de cunho teórico e num modelo expositivo; b) além disso, a escola não dispunha de laboratório de química ou de laboratório de computação.

4.3 Resultados obtidos nas turmas dos 3os anos do Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva (CEAOS)

Alguns dados gerais foram coletados (APÊNDICES B e D) nas turmas 3º “A” e “B”. Esses dados gerados pelos questionários, descrevem algumas características desses discentes (Figura 23), relativas as repostas à questão: “Você possui algum dispositivo móvel?”, indicam que 75 % do discentes possuem *smartphone*, 15 % possuem *notebook*, 4 % possuem *tablet* e apenas 6 % não possuem algum desses dispositivos móveis.

Figura 22 - Respostas obtidas para a questão 3 do APÊNDICE B (CEAOS).

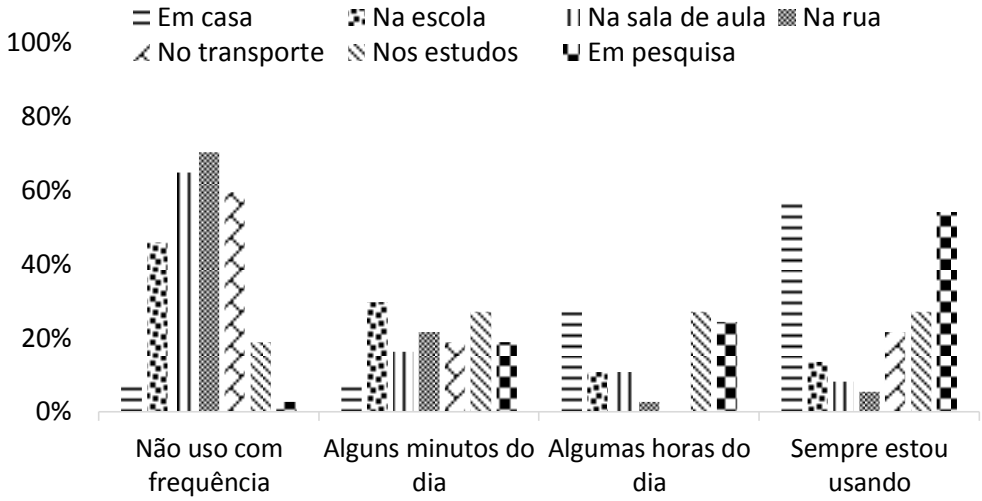


Fonte: Autor.

Nessa escola, também a hipótese inicial de haver percentagem elevada de alunos com *smartphone* se confirma.

A Figura 24 apresenta as respostas da questão: “Com que frequência você usa seu dispositivo móvel?”, indicam que 57 % dos discentes sempre estão usando seus aparelhos “Em casa”, seguido “Em pesquisa” com 54 %. Eles ainda informaram quais ligares que “Não uso com frequência”: destacando “Na rua” com 70 %, “Na sala de aula” com 65 %, “No transporte” com 59 % e com 46 % dos discentes indicando a escola como o lugar que não apresenta frequência de uso, ou seja, o uso não é constante ou regular.

Figura 23 - Respostas obtidas para a questão 4 do APÊNDICE B (CEAOS).



Fonte: Autor.

A questão seguinte: “Tem algum aplicativo/jogo educacional em seu dispositivo móvel?”. Sendo que 42 % responderam não ter nenhum, 32 % tem apenas 1, 18 % têm 2 e 8 % informaram ter entre 3 ou mais aplicativos.

Perguntados sobre usar algum aplicativo ou jogo para ajudar nos estudos (questão 6, APÊNDICE B), 66 % dos discentes declararam já terem utilizado.

Outras informações pertinentes obtidas com os questionários envolvendo o usuário e as funcionalidades e configurações de seu aparelho móvel, indicam que 72,5 % dos respondentes sabem utilizar recursos básicos em seus dispositivos moveis, 10 % não sabem fazer nada e 17,5 % sabem utilizar de configurações avançadas para tirar a melhor performance de seus aparelhos.

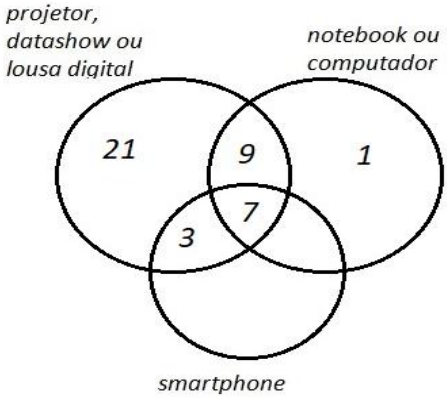
Sobre a questão: “Você já usou seu dispositivo móvel como ferramenta durante atividades na sala de aula?” (Figura 25). Tendo 39 % dos alunos não terem usado seu dispositivo móvel como ferramenta de auxilio em atividades na sala de aula; 18 % já utilizaram, mas não informaram e matemática com 14 % como a disciplina que apresentou maior índice. Em “Outras” está representando as demais disciplinas juntas.

Figura 24 - Respostas obtidas para a questão 8 do APÊNDICE B (CEAOS).

Fonte: Autor.

Também foi questionado se o docente já utilizou algum recurso (projetor, d*atashow*, lousa digital, *notebook*, computador, *smartphone*) na sala de aula, as respostas estão expressas na Figura 26.

Figura 25 - Respostas obtidas para a questão 9 do APÊNDICE B (CEAOS).



Fonte: Autor.

Com 49 % de indicação foi o projetor, d*atashow* ou lousa digital como o recurso mais utilizado em sala de aula pelo docente, seguido de 21 % projetor com *notebook* ou computador e, 16 % os recursos: projetor, *notebook* e *smartphone*. Chegando 2 % até informar holograma como material utilizado pelo docente.

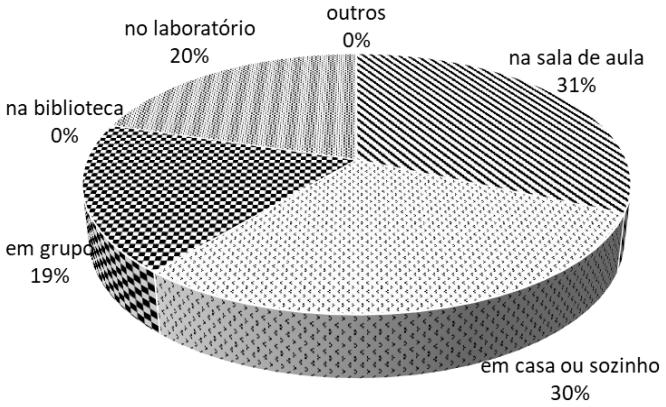
Quanto ao conhecimento específico da disciplina de química (APÊNDICE D), na questão: “Você tem dificuldade de aprender Química?”, 74 % afirmaram ter dificuldade e 26 % informaram que não.

Relativa as repostas da questão: “Qual das Químicas você tem mais dificuldade?”, os discentes que responderam indicaram “Química Geral” com 45 %, “Físico-química” com 33 % e “Química Orgânica” tendo 22 %. Em seguida na questão: “Você sabe qual a diferença do estudo de Química Orgânica para Química Inorgânica?”, 33 % dos discentes responderam “sim” e 67 % responderam não saber.

Com esses dados adquiridos do questionário sobre a prática de química, pode-se considerar que o difícil entendimento dos conteúdos de química é geral entre as três escolas.

Outros resultados obtidos referentes à Figura 27 com a questão: “Onde você prefere realizar as atividades de química?”, indicam que 31 % preferem “na sala de aula”, 30 % preferem “em casa ou sozinho”, 19 % “em grupo”, e 20 % informaram que preferem o laboratório como local para realizar suas atividades de química, mesmo que o CEAOS não disponha de laboratório.

Figura 26 - Respostas obtidas para a questão 4 do APÊNDICE D (CEAOS).

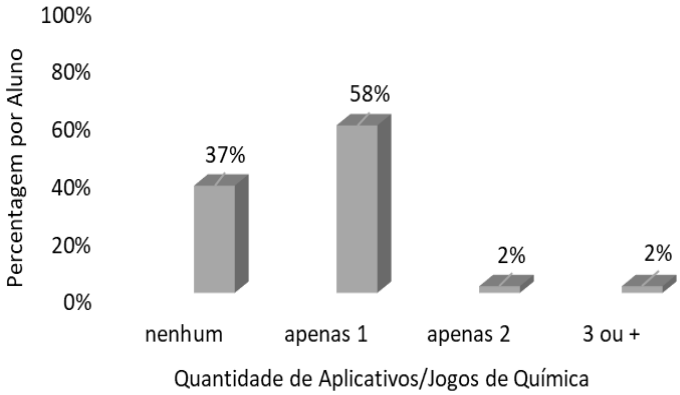


Fonte: Autor.

Instigados pela 5ª questão: “Você acha que as aulas de química poderiam ficar dinâmicas se usasse aparelho celular como ferramenta pedagógica?” (APÊNDICE D), os discentes concordaram com 95 %. A mesma quantidade que os alunos do Colégio Modelo apresentou.

Quando perguntados sobre o terem conhecimento ou usado algum *app* ou jogo especifico de química para *smartphone*, 77 % dos discentes indicaram que “não”, e 23 % já usaram ou conheciam.

Figura 27 - Respostas obtidas para a questão 7 do APÊNDICE D (CEAOS).



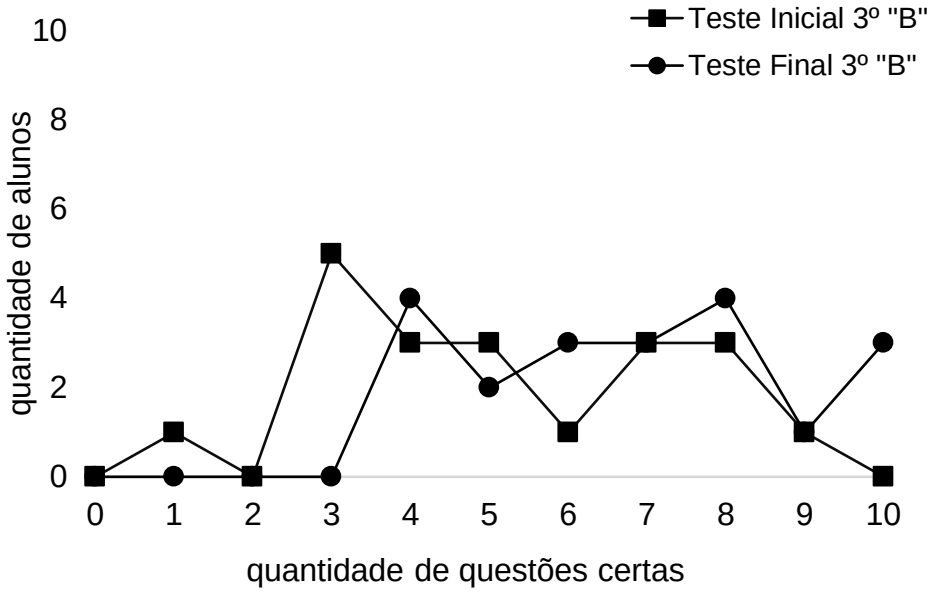
Fonte: Autor.

A última questão deste questionário foi sobre a quantidade de *apps* ou jogos de química que já utilizou ou conheceu (Figura 28), e novamente percebe-se uma contradição com os dados da pergunta anterior. Em que 58 % dos discente já

utilizaram ou conheciam “apenas 1” *apps* ou jogo e 37 % indicaram “nenhum”. Em suma, 40 % dos discente que omitiram nesse tópico.

4.3.1 Grupo de Controle (turma 3º “B”) – CEAOS

Gráfico 9 - Notas obtidas pelo grupo de controle da turma 3º “B” – CEAOS.



Fonte: Autor.

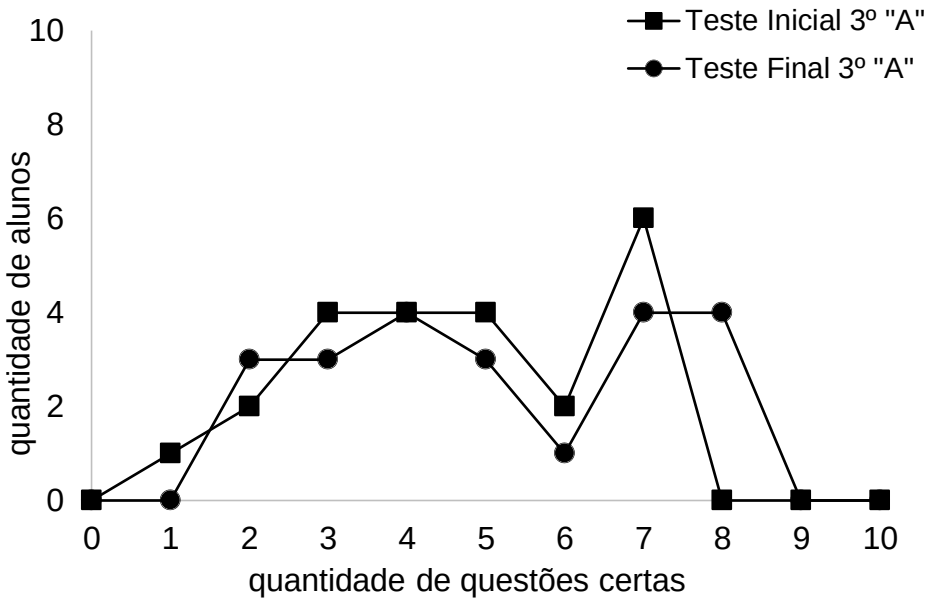
O Gráfico 9, apresenta os dados de notas obtidas pelos alunos no teste inicial que avaliou o conhecimento prévio e neste mesmo gráfico foram apresentadas as notas obtidas após a aula ministrada pelo pesquisador (nessa foi apresentada resumidamente os conteúdos que a docente já tinha ministrado para essa turma).

Observa-se que os dois testes apresentam nuance entre si. Pois bem, no Teste Inicial 40 % dos discentes acertaram mais de cinco questões, e após a explicação do assunto no Teste Final, 70 % acertaram acima da metade das questões, isso é 30 % dos alunos que conseguiram recuperar elevando suas notas.

4.3.2 Grupo de Teste (turma 3º "A") – CEAOS

Após obtidas por esse grupo, o Gráfico 10 apresenta as mesmas características visuais do grupo de controle, isto é, simetria, apesar das notas não serem iguais, as inclinações são.

Gráfico 10 - Notas obtidas pelo grupo de controle da turma 3º "A" – CEAOS.



Fonte: Autor.

Neste grupo de alunos, teve 35 % que acertaram mais da metade de questões no Teste Inicial, e depois da utilização do jogo Funções Orgânicas, no Teste Final, 41 % obtiveram notas acima de cinco.

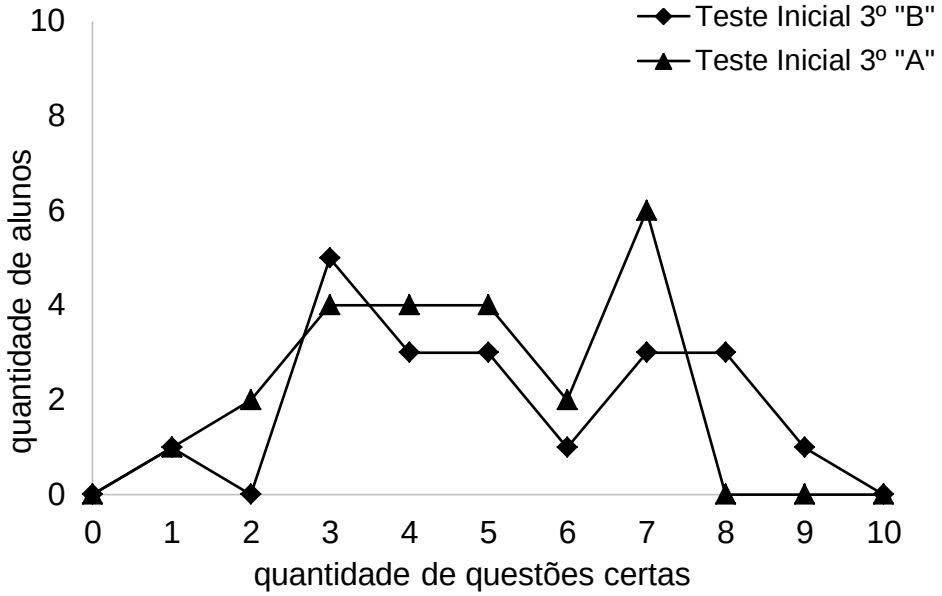
Não houve aumento significativo, como foi o caso do grupo de teste (3º "B"), aqui apenas 6 % teve seu desempenho melhorado depois do aplicativo.

Um fato aconteceu com essa turma, 23 discentes iniciaram a pesquisa, e 22 responderam ao Teste Final. Um jovem não quis mais continuar na pesquisa, e como os testes foram feitos de forma anônima, não foi possível identificar o seu teste inicial e assim descarta-lo. Apesar disso, os dados percentuais estão condizentes ao seu total de discentes em cada teste.

4.3.3 Comparação entre as turmas (Controle e Teste) – CEAOS

O docente informou que a turma 3º “A” é uma turma com rendimento menor, comparativamente com a turma do 3º “B”, solicitando que a aplicação do jogo fosse realizada na turma com menor rendimento.

Gráfico 11 - Comparação entre as turmas na avaliação inicial – CEAOS.

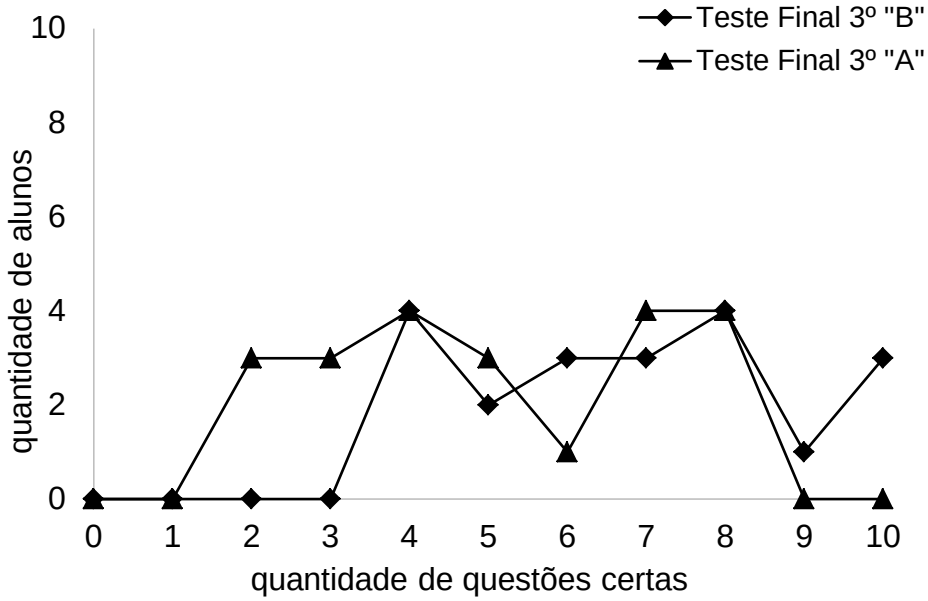


Fonte: Autor.

O Gráfico 11 apresenta o desempenho dos alunos dos grupos de controle (3º “B”) e de teste (3º “A”). Observa-se que visualmente a turma 3º “B” teve o desempenho melhor que o 3º “A”. Com 40 % (3º “B”) no Teste Inicial, contra 35 % do 3º “A” no mesmo teste. Mas em número foi igualitário.

No teste inicial as duas turmas tiveram desempenho semelhante. O Gráfico 12 referente as notas dos “Testes Finais”, indica que os discentes do grupo de controle se destacaram pela elevada percentagem de notas acima de cinco.

Gráfico 12 - Comparação entre as turmas na avaliação final – CEAOS.



Fonte: Autor.

Observando os resultados, a mesma situação do discente do Colégio Modelo com o grupo de teste do CEAOS. Essa situação não apresentou solução, apenas dúvidas entre os trabalhos (explicação dos assuntos e a aplicação do jogo).

4.3.4 Desempenho do Jogo – CEAOS

Depois do manuseio do jogo, os alunos responderam ao questionário de avaliação do *software* sobre as primeiras experiências atribuindo notas e comentários sobre determinadas afirmações (APÊNDICE K e Tabela 3).

Tabela 4 - Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas no CEAOS.

Afirmações	**Níveis de concordância** (resultados em %)				
	-2	**-1**	**0**	**1**	**2**
O design do jogo é atraente (interface ou objetos, como cartas ou tabuleiros).	0	0	40	28	61
A variação (de forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo.	0	0	17	33	61

Continua

Tabela 5 - Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas no CEAOS. Continuação

Afirmações	**Níveis de concordância** (resultados em %)				
	-2	**-1**	**0**	**1**	**2**
O funcionamento deste jogo está adequado ao meu jeito de aprender.	0	0	17	33	61
O conteúdo do jogo está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía.	11	17	20	28	39
Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo.	0	0	0	22	78
Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com o jogo.	0	0	17	33	61
Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava, quando vi o jogo acabou.	11	6	40	28	44
Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real, esquecendo do que estava ao meu redor.	6	6	33	33	44
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.	0	6	0	17	78
Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	0	0	29	39	50
O jogo não fica monótono – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.	0	6	33	33	50
Me diverti com o jogo.	0	0	33	17	78
Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado (gostaria de jogar mais).	11	6	33	33	39
Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	0	0	33	17	78
Gostaria de utilizar este jogo novamente.	0	0	33	17	78
Consegui atingir os objetivos do jogo por meio das minhas habilidades.	6	0	13	44	44

Fonte: Autor.

Composta com a percentagem dos respondentes para cada afirmativa, com a representação em graus de discordância e concordância já mencionados anteriormente.

Como apresentado na Tabela 3, observa-se que houve a tendência de aceitação do jogo, demonstrado no grau de concordância, pelas percentagens obtidas. Por exemplo:

- a afirmativa “Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de

estudo” obteve 78 % dos que concordam plenamente e 22 % dos que concordam parcialmente;

- as afirmativas “Me diverti com o jogo”, “Eu recomendaria este jogo para meus colegas” e “Gostaria de utilizar este jogo novamente”, tiveram igualmente 78 % que concordaram plenamente, 17 % concordam parcial e 33 % que se posicionaram de forma neutra, ou seja, não concordaram nem discordaram.
- a afirmativa “O design do jogo é atraente (interface ou objetos, como cartas ou tabuleiros)”, obteve 61 % dos que concordam plenamente, 28 % dos que concordam parcialmente e 40 % dos que se posicionaram de forma neutra, ou seja, não concordaram nem discordaram.

Durante o preenchimento desse *feedback* sobre o jogo Funções Orgânicas, os discentes estavam livres de acrescentar suas opiniões ou comentários em um espaço dedicado (APÊNDICE K). Esses comentários apresentam seus pontos de vista durante o contato com o jogo, vejamos alguns deles:

“Gostei, o jogo ajuda; você se envolve”;

“Competi com meus colegas”;

“Adorei o jogo, irei usar mais”;

“Irei jogar nas horas vagas”.

4.3.5 Opinião do Docente – CEAOS

Aconteceu o mesmo procedimento de explicação dos dados dessa pesquisa, mas obtidos com os alunos dos 3os “A” e “B” do Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva (CEAOS) em Antônio Gonçalves, para o docente dessa escola.

A docente respondeu o questionário especifico (APÊNDICE L), para que pudesse avaliar também o desempenho do jogo que foi utilizado em suas aulas. E foram obtidas as seguintes repostas:

- Têm 11 anos de atuação como professora de química;
- Possui *smartphone* e *notebook*;
- Não utiliza ou utilizou recursos na sala de aula;
- Sobre a questão 4, ela respondeu: “No início eles tinham muita dificuldade, agora, a turma “B” tem maior facilidade que a turma “A””;
- Não usa programa para desenhar as fórmulas químicas e ajudar na

elaboração de fórmulas estruturais ou moleculares em provas;

- Concorda que as aulas de química poderiam ficar dinâmicas se usasse "dispositivos moveis" (com acesso à *internet*) como ferramenta pedagógica;
- Conhece ou usou algum aplicativo ou jogo de química para *smartphone*.

Quanto a aplicação do jogo especificamente em suas aulas, o docente ofereceu respostas que estão identificadas no Quadro 2, demostrando-se satisfeita com a apresentação e resultados com o aplicativo, recomendando para todos os alunos, principalmente 3º ano e professores de química.

Quadro 2 - Repostas do docente do CEAOS sobre avaliação do jogo Funções Orgânicas.

Afirmações	**Sim**	**Não**
O design do jogo é atraente.	X	
O funcionamento deste jogo está adequado aos métodos de ensino.	X	
Terei oportunidades de utilizá-lo novamente.	X	
Este jogo é adequadamente desafiador, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	X	
O jogo oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.	X	
Recomendo este jogo...	X	

Fonte: Autor.

CONCLUSÃO

O jogo Funções Orgânicas, sendo um *quiz*, serviu de auxiliar didático, tendo como validade a constância em resolução de exercícios para fixação da teoria estudada. Ele foi desenvolvido e melhorado após ouvir opiniões de discentes e docentes, tornando-se um *software* simples e fácil de usar, principalmente após aplicação da metodologia no IF BAIANO, que demonstrou um caminho produtivo, contudo, pode-se perceber que o jogo precisava sofrer ajustes e melhorias para que sua aplicação pudesse ocorrer com mais êxito nos demais colégios.

A aplicação desse jogo no 3º “A” do IF BAIANO, permitiu corrigir seu *design*, bem como foram incluídas novas questões em qualidade. Justifica-se a inclusão e reconfiguração das questões, devido ao momento de aplicação, isso porque o docente responsável pela turma, solicitou que se abordasse exclusivamente a família de funções nitrogenadas.

Nesta instituição, os discentes do grupo de teste obtiveram melhores notas do que os alunos do grupo de controle (3º B). A utilização do jogo trouxe resultados significativos, pois saindo de 9 % de alunos, para 86 % que obtiveram acertos igual ou maior que 60 % dos testes aplicados. Comparativamente com o grupo de controle, as notas do 3º A foram maiores.

A aplicação da metodologia nos Colégios Modelo e CEAOS foi realizada com o jogo didático atualizado. Devido a diferença de plano de aula entre cada escola, nesta os conteúdos abordados foram mais abrangentes, sendo três famílias de funções (Hidrocarbonetos, Oxigenadas e Nitrogenadas). E no CEAOS, só duas famílias de funções foram aplicadas (Hidrocarbonetos e Oxigenadas).

Os docentes destes colégios não interferiram na aplicação da pesquisa, solicitando que o autor explicasse os conteúdos na turma de controle, justificando que era uma pesquisa que se estava aplicando.

Nessas duas escolas, percebeu-se que os alunos permaneceram sem evolução ou progressão nas notas dos testes aplicados, havendo até mesmo decréscimo em seus desempenhos nos testes finais. Não se conseguiu entender os reais motivos que apresentaram este fato, uma vez que o próprio programa foi melhorado após ouvir sugestões dos docentes do IF BAIANO.

Pode-se inferir que o ambiente e o universo cultural possuem forte influência sobre a aprendizagem dos indivíduos. O jogo didático, sendo um recurso atrativo, exige do usuário raciocínio lógico e certo nível de abstração, o que na falta destas habilidades poderá implicar em vários aspectos, inclusive na capacidade de interpretação dos elementos visuais.

Os resultados obtidos foram apresentados aos docentes da rede estadual, que analisaram e afirmaram estar de acordo com os dados obtidos no projeto, pois, alegaram que não tiveram tempo suficiente para melhor trabalhar com os alunos em exercícios sobre os conteúdos abordados.

Nestes Colégios, os resultados obtidos permitem afirmar que o jogo, por si só, não foi suficiente para ajudar no entendimento dos conteúdos de Química Orgânica presentes no *app*, ao contrário do que foi verificado no IF BAIANO.

Comparativamente, os resultados obtidos na fase inicial da construção do jogo, junto aos alunos do IF BAIANO, indicam que estes alunos obtiveram bons rendimentos gerais, entretanto, após inclusão das melhorias indicadas nesta fase do projeto, apontaram que alunos das escolas da rede estadual não foram significativamente eficazes com o ensino-aprendizagem esperada no manuseio do jogo. Há de se analisar que há diferentes condições de ensino para os grupos e que há melhores condições de infraestrutura e docência na rede federal.

Os resultados obtidos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) (ENEM, 2019) provam que o IF BAIANO possui tradicionalmente números maiores que os obtidos na rede estadual, que por si só indica a diferença de nível educacional dentre os colégios pesquisados.

Smole, Diniz e Milani (2007) afirmam que, mesmo o jogo sendo envolvente e tendo aceitação dos alunos, em seu primeiro contato, a proposta do jogo não será assimilada, exigindo do usuário o desejo de repetição.

Isso não foi realizado, pois seria muito difícil interromper a programação dos professores para coleta de mais dados, haja visto que, seria necessário um maior planejamento com o docente para haver mais tempo de estudo para o conteúdo, carga horária disponível, ser o planejamento de ensino mais flexível, entre outros.

Observando este fato, seria ideal que tivesse havido outros encontros, abordando outros conteúdos para se poder averiguar melhor o manuseio do programa e o entendimento geral da química orgânica que foi apresentada no jogo.

Também pode-se inferir que o baixo desempenho das notas, seria justificado devido ao pouco tempo que os discentes teriam para conhecer e utilizar o jogo, sabendo que cada aluno tem seu tempo de aprendizagem, podendo variar com cada metodologia empregada pelo professor. Outra deficiência ou interferência seria o suporte didático, consultando os livros e sendo acompanhado pelo docente.

Mesmo não obtendo resultados satisfatórios, a maioria dos discentes das Escolas Estaduais admitiram ter gostado da utilização do jogo, avaliando-o como atrativo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. VOL. B. As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem. **VERTICES**, Rio de Janeiro, vol. 10, n. 1/3, p. 63-71. 2008.

ANATEL. **Brasil registra redução de 2,88 % no número de acessos em operação na telefonia móvel em 12 meses**. Abr. 2018. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/dados/destaque-1/283-brasil-tem-236-2-milhoes-de-linhas-moveis-em-janeiro-de-2018>. Acesso em: 28 jun. 2018.

ANTUNES, F. S. **Software educativo de química orgânica uma possibilidade para o ensino médio**. UNILASALLE – Centro Universitário La Salle. Canoas. 2013.

BAIRON, S. **O que é hipermídia.** Coleção Primeiros Passos; 342. São Paulo, Brasiliense, 2012.

BARROS, C.; PAULINO, W. R. Ciências: física e química. São Paulo – Ática, 2002.

BIANCHI, J. C. A.; ALBRECHT, C. H.; MAIA, D. J. **Universo da química**: ensino médio. Volume único – 1 Ed. – São Paulo: Editora FTD S/A, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **PROINFO** – apresentação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/proinfo>. Acesso em: 05 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. *Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica*. Conselho Nacional da Educação. *Câmara Nacional de Educação Básica.* **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação** Básica / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, p. 186-187. 2013.

CARIBÉ, A.; SOUZA, I.; ROSARIO, J.; PESSOA, M. P. A juventude conectada – um estado da arte. p. 139. **Jogos eletrônicos, mobilidade e educações**: trilhas em construção / Lynn Alves, Jesse Nery, organizadores. Salvador: EDUFBA, 2015.

CASAL, J. Construtivismo tecnológico para promoção de motivação e autonomia na aprendizagem. In: **XII Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. Universidade do Minho. Centro de Investigação em Educação (CIEd), p. 6616-6631. 2013.

CASTELLS, M.; CARDOSO, G. (orgs). **A sociedade em rede**: do conhecimento à Acçao Politica. Imprensa Nacional / Casa da Moeda: Lisboa, Portugal, 2005.

CASTRO, D. F.; TREDEZINI, A. L. M. A importância do jogo/lúdico no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Perquirere**. Centro Universitário de Patos de Minas, 11(1): 166-181, 2014.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** 2 Ed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004.

COUTINHO. C. P.; ALVES, M. Educação e sociedade da aprendizagem: um olhar sobre o potencial educativo da internet. **Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria**. vol. 3, N 4, 206-225, 2010.

DA SILVA. R. T. M.; PICCOLI, D. F. O professor, a mediação e as tecnologias da informação e da comunicação no processo de ensino e aprendizagem. **CIET: EnPED**. 2018.

ENEM. **Resultado do Enem por escola em Senhor do Bonfim**. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/cidade/4351-senhor-do-bonfim/enem>. Acesso em: 04 abr. 2019.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **RENOTE**. vol. 11, n. 1, p. 1-9. 2013.

FELTRE, R. **Química**. 6 Ed. vol. 3. São Paulo: Moderna, 2004.

FERRI. J.; ROSA, S. S. Como o Ensino de Programação de Computadores Pode Contribuir Com a Construção de Conhecimento na Educação Básica Uma Revisão Sistemática da Literatura. **RENOTE**, vol. 14, n. 2, 2016.

FOLHAPE – Folha de Pernambuco. **Smartphone é o melhor amigo de 49 % dos adolescentes** - 2018. Disponível em: <https://www.folhape.com.br/noticias/noticias/cotidiano/2018/04/14/NWS,65246,70,449,NOTICIAS,2190-SMARTPHONE-MELHOR-AMIGO-DOS-ADOLESCENTES-DIZ-PESQUISA.aspx>. Acesso em: 26/07/2018.

GOOGLE PLAY. Chemistry Quiz. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sanaedutech.chemistry_quiz>. Acesso em: 12 ago. 2017a.
_____. ChemSpider Mobile. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mmi.android.chemspider&hl=pt>. Acesso em: 12 ago. 2017b.

_____. Hidrocarbonetos. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.asmolgam.hydrocarbon>. Acesso em: 12 ago. 2017c.

_____. MolPrime. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mmi.android.molprime>. Acesso em: 12 ago. 2017d.

GREENBERG, A. **Uma breve história da química** – da alquimia às ciências moleculares modernas / Arthur Greenberg; tradução da edição inglesa: Henrique Eisi Toma; Paolo Coria; Viktoria Klara Lakatos Osório. – São Paulo: Blucher, 2009.

INTERNATIONAL DATA CORPORATION - IDC Brasil. **IDC Releases**. Após dois anos, mercado de smartphones cresce em 2017 e atinge o segundo melhor desempenho de vendas. Publicada em: 26 mar. 2018. Disponível em: <http://br.idclatin.com/releases/news.aspx?id=2312> Acesso em: 10 out. 2018.

MELO NETO, L. P. **O uso do software carbópolis como recurso didático-pedagógico de educação ambiental na abordagem do conteúdo hidrocarbonetos.** Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2014.

MINISTERIO DA EDUCAÇÃO, SECRETARIA DA EDUCAÇÃO BASICA. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** / Secretaria de Educação Básica. – Orientação Curriculares para o Ensino Médio. – Brasília. vol. 2, 2006.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** UFRJ. Rio de Janeiro. Dezembro – 2003. Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/t_2003/t_2003_patrick_barbosa _moratori.pdf> Acesso em: 21 abr. 2017.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília. Editora Universidade de Brasília. vol. 1 (3), pp.25-46, 2006.

MORENO, J.; MURILLO, W. J. Jogo de carbono: uma estratégia didática para o ensino de química orgânica para propiciar a inclusão de estudantes do ensino médio com deficiências diversas. **Revista Bras. Educ. Esp.**, Marília, vol. 24, n. 4, p. 567-582, 2018.

OLIVEIRA, T. Futuro próximo. **Carta na Escola**. Ed. Confiança. n. 80, p. 54. Out. 2013.

PAZINATO, M. S. **Ligações químicas**: investigação da construção do conhecimento no ensino médio. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2016.

_____. BRAIBANTE, H. T. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; TREVISAN, M. C.; SILVA G. S. Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos. **Química Nova Na Escola**. Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas. vol. 3, n. 1, p. 21-25, 2012.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. B. A linguagem química e o ensino da química orgânica. **Química Nova**, vol. 31, n. 4, p. 921-923, 2008.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **SCIENTIA PLENA**. vol. 9, nº 7. 2013.

SCHELLER, M.; VIALI, L.; LAHM, R. A. A aprendizagem no contexto das tecnologias: uma reflexão para os dias atuais. **RENOTE**. vol. 12, n. 2, 2014.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. **Jogos de matemática de 6º a 9º ano**. – Porto Alegre: Artmed, 2007.

TAJRA, S. F. **Informática na educação**: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade – 9 Ed. ver., atual. – São Paulo: Érica, 2012.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química**, vol. único. 7 Ed. reform. – São Paulo: Saraiva, 2006.

_____. **Química**, vol. único. 8 Ed. reform. – São Paulo: Saraiva, 2010.

APÊNDICE A - Questionário Sobre Prática de Estudos dos Discentes – Fase 1

Identificação do Usuário

Questionário 1

*Obrigatório

1. **Informe seu sexo:** *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino

2. **Informe sua idade** *

Marcar apenas uma oval.

- 14 - 17 anos
- 18 - 21 anos
- mais de 22 anos

As próximas perguntas são sobre Dispositivos Móveis

3. **Você possui algum dispositivo móvel?** *

Marcar apenas uma oval.

- Aparelho Celular
- Smartphone
- Tablet
- Netbook ou Notebook

4. **Com que frequência você usa seu Dispositivo Móvel?** *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não uso com frequência;	Alguns minutos do dia;	Algumas horas do dia;	Sempre estou usando.
Em casa				
Na escola				
Na sala de aula				
Na rua				
No transporte (carro, ônibus etc.)				

5.

Tem algum aplicativo/jogo educacional em seu Dispositivo Móvel? *

Caso não tenha aplicativo/jogo educativo, indique "0".

Marcar apenas uma oval.

- 0 *Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 7.*
- 1
- 2
- 3
- 4 ou +

6.

Você usa algum aplicativo para ajudar nos estudo? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim.
- Não.
- Talvez.

Sobre a Usabilidade dos Dispositivos Móveis

7.

Que tipo de usuário você é? *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não sei fazer nada!	Sei fazer operações básicas.	Sei fazer operações avançadas.
Escolha uma definição:			

8.

Você já usou seu dispositivo móvel como ferramenta durante atividades na sala de aula? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim. Em qual disciplina? _____
- Não
- Talvez

9.

Seu/Sua professor(a) utiliza ou utilizou algum desses recursos na aula? *

Marcar apenas uma oval.

- projetor / DataShow / Louza Digital
- notebook / computador
- smartphone / aparelho celular / tablet
- outro (s)
- nunca / não usou

APÊNDICE B – Questionário Sobre Prática de Estudos dos Discentes – Fase 2

Estudo de Química

Questionário 2

*Obrigatório

1. **Você sabe qual a diferença do estudo de Química Orgânica para Química Inorgânica?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Talvez

2. **Onde você prefere realizar as atividades de química?** *

Marcar apenas uma oval.

- na sala de aula;
- em casa ou sozinho;
- em grupo;
- nenhuma das opções.

3. **Você acha que as aulas de química poderiam ficar dinâmicas se usasse aparelho celular como ferramenta pedagógica?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Talvez

4. **Você conhece ou usou algum aplicativo/jogo de química para smartphone?** *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Talvez

5. **Quantos aplicativos / jogos de química para smartphone você utilizou ou conhece?** *

Marcar apenas uma oval.

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4 ou +

APENDICE C - Questionário Especifico Sobre Prática nos Estudos de Química – Fase 1

IDENTIFICAÇÃO DO USUÁRIO

Questionário 1

1. **Informe seu sexo:**
   ( ) Feminino ( ) Masculino
2. **Informe sua idade:**
   ( ) 14 – 17 anos; ( ) + de 22 ano.
   ( ) 18 – 21 anos;

As próximas perguntas são sobre Dispositivos Móveis

3. **Você possui algum dispositivo móvel?**
   ( ) smartphone; ( ) notebook ou netbook;
   ( ) tablet; ( ) não tenho.
4. **Com que frequência você usa seu dispositivo móvel?**
   Utilize algum símbolo para marcar cada uma das intensidades em casa lugar.

	Não uso com frequência	Alguns minutos do dia	Algumas horas do dia	Sempre estou usando
Em casa				
Na escola				
Na sala de aula				
Na rua				
No transporte (carro, ônibus etc.)				
Nos estudos				
Em pesquisa				

5. **Tem algum aplicativo/jogo educacional em seu dispositivo móvel?**
   Caso não tenha, indique "0".
   ( ) 0; ( ) 2;
   ( ) 1; ( ) 3 ou +.
6. **Você usa algum aplicativo para ajudar nos estudos?**
   ( ) sim;
   ( ) não.

Sobre a usabilidade dos dispositivos moveis

7. **Que tipo de usuário você é?**
   ( ) não sei fazer nada!
   ( ) sei fazer operações básicas;
   ( ) sei fazer operações avançadas.
8. **Você já usou seu dispositivo móvel como ferramenta durante atividades na sala de aula?**
   ( ) sim. Em qual disciplina? _____
   ( ) não.
9. **Seu / Sua professor (a) utiliza ou utilizou algum desses recursos na sala de aula?**
   ( ) projetor / *DataShow* / Louza Digital; ( ) nunca / não usou.
   ( ) *notebook* / computador; ( ) outros, especifique:_____
   ( ) *smartphone* / *tablet;* _____

APENDICE D – Questionário Especifico Sobre Prática nos Estudos de Química – Fase 2

ESTUDO DE QUÍMICA

Questionário 2

10. Você tem dificuldade de aprender Química?

( ) sim;
( ) não.

11. Qual das Químicas você tem mais dificuldade?

( ) Química Geral;
( ) Físico-química;
( ) Química Orgânica.

12. Você sabe qual a diferença do estudo de Química Orgânica para Química Inorgânica?

( ) sim;
( ) não.

13. Onde você prefere realizar as atividades de química?

( ) na sala de aula;
( ) em casa ou sozinho;
( ) em grupo;
( ) na biblioteca;
( ) no laboratório;
( ) outros, especifique: _____

14. Você acha que as aulas de química poderiam ficar dinâmicas se usasse aparelho celular como ferramenta pedagógica?

( ) sim;
( ) não.

15. Você conhece ou usou algum aplicativo/jogo de química para smartphone?

( ) sim;
( ) não.

16. Quantos aplicativos/jogos de química para smartphone você utilizou ou conhece?

( ) 1;
( ) 2;
( ) 3 ou +.

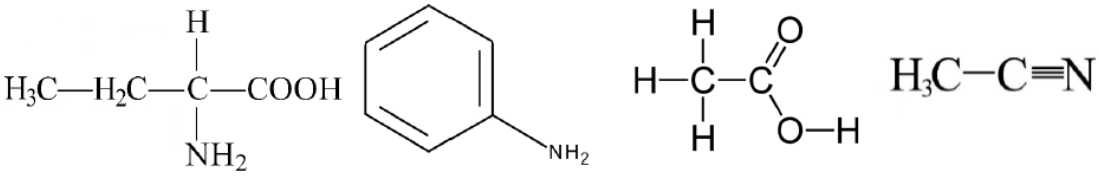
APÊNDICE E – Teste Inicial de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos A e B do IF BAIANO – TESTE 1, Fase 1

Avaliação de Desempenho

TESTE 1

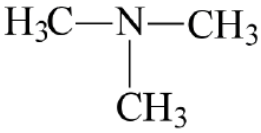
INSTITUTO FEDERAL
Baiano

1. Identifique o composto que **NÃO** contém **Amina** em sua fórmula estrutural.

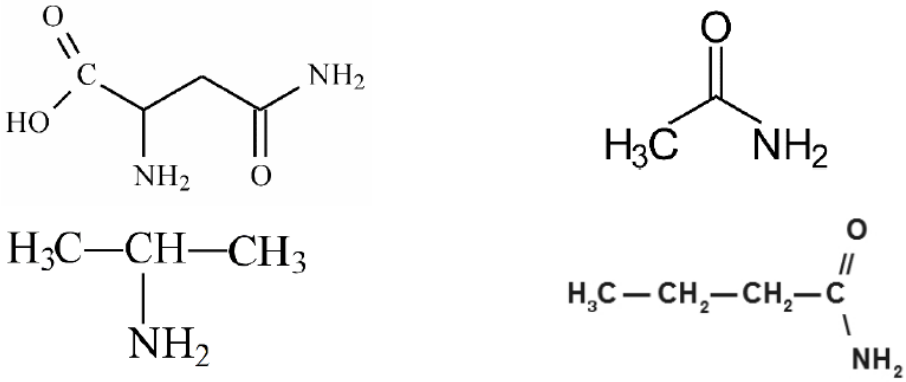


2. Qual **nome** representa a fórmula estrutural do seguinte:

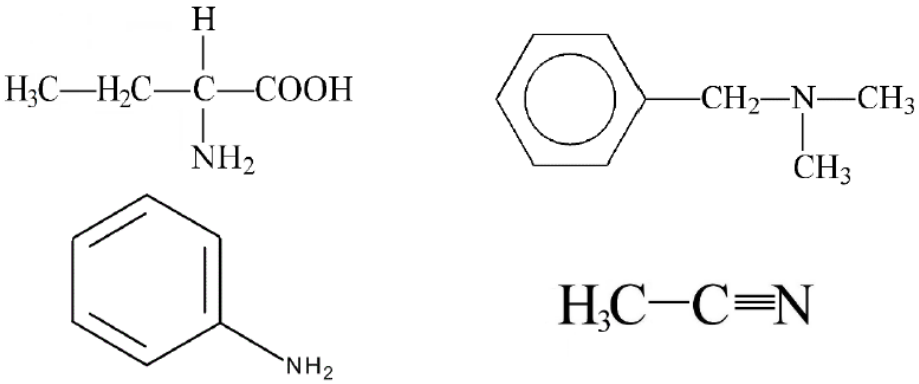
a) Trimetilamina
b) Dimetilamina
c) Metilamina
d) Etilamina



3. Marque a fórmula estrutural do **Butanamida**:

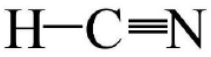


4. Qual alternativa apresenta a fórmula estrutural do **Aminoácido**?

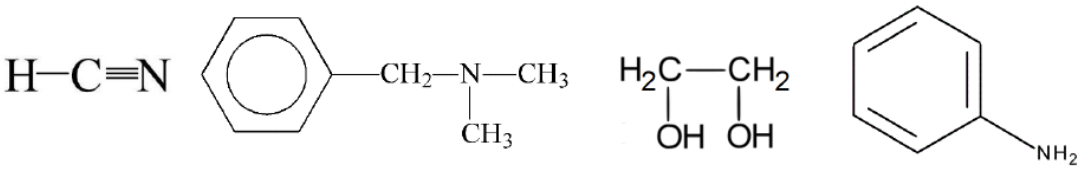


5. Qual **nome** representa a fórmula estrutural do seguinte:

a) Amida
b) Ácido Cianídrico
c) Cianeto de Metila
d) Acetonitrila

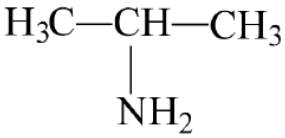


6. Marque a fórmula estrutural da **Anilina**.

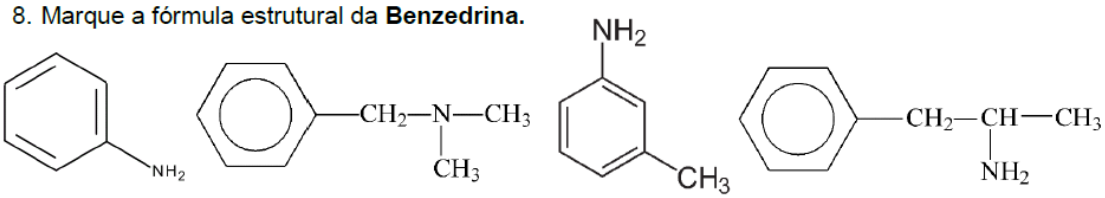


7. Qual o nome da fórmula estrutural abaixo?

a) Dimetilanina
b) Propan-2-amida
c) Butanamina
d) Propan-2-amina

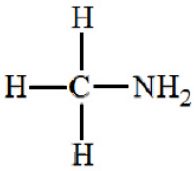


8. Marque a fórmula estrutural da **Benzedrina.**



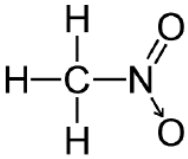
9. Qual o nome da fórmula estrutural abaixo?

a) Butamina
b) Propamina
c) Metilamina
d) Etamina



10. Qual o nome da fórmula estrutural abaixo?

a) Amônia
b) Butanamida
c) Nitrometano
d) Ácido Acético



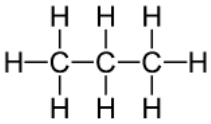
APÊNDICE F – Teste Inicial de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos 3 e 4 do Colégio Modelo – TESTE 1, Fase 2

INSTITUTO FEDERAL
Baiano

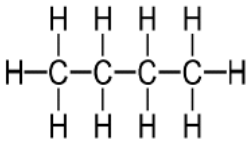
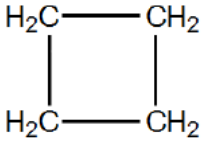
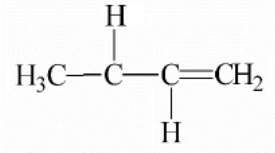
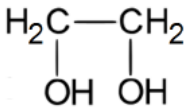
Avaliação de Desempenho

TESTE 1

1. Identifique a nomenclatura dessa fórmula estrutural.
   a) metano
   b) etano
   c) propano
   d) butano

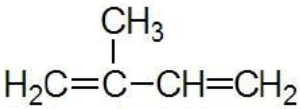


2. Marque a alternativa que apresenta cadeia insaturada.

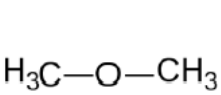
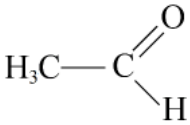
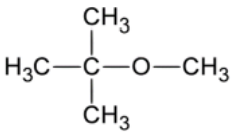
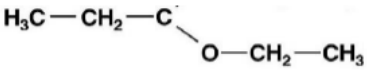





3. Qual nome representa a fórmula estrutural seguinte?

a) 2,2-dimetilpropiloctano
b) 2-metil-but-1,3-dieno
c) 2-butildieno
d) 1-metildieno

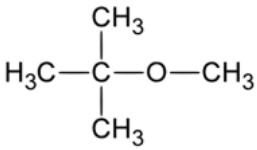


4. Qual fórmula estrutural NÃO contém Éter em sua ligação?

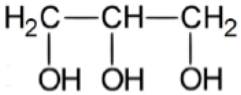





5. Qual é a classificação da cadeia dessa fórmula estrutural?

a) Cadeia Homogênea
b) Cadeia Heterogênea
c) Cadeia Saturada
d) Cadeia Insaturada

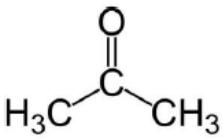


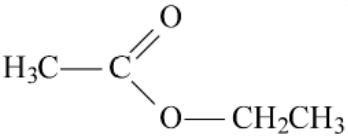
6. Qual é a classificação desse álcool?

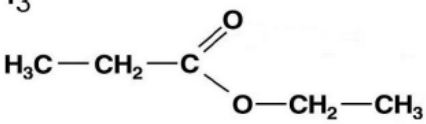


a) Diálcool
b) Poliálcool
c) Etan-1,2,3-ol
d) Álcool Isopropílico

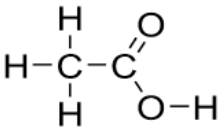
7. Identifique a fórmula estrutural do Propanato de etila.

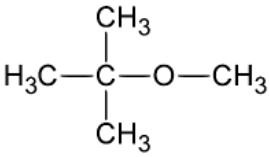


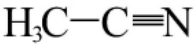


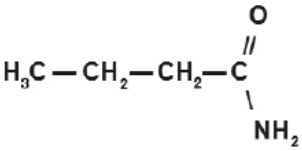


8. Qual fórmula estrutural apresenta o Grupo Funcional das Amidas?

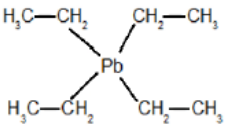


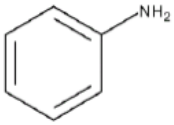


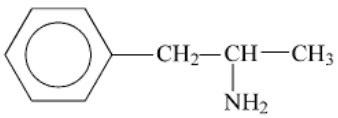


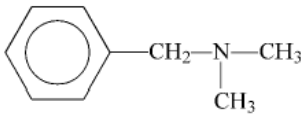


9. Identifique a fórmula estrutural da Benzedrina.

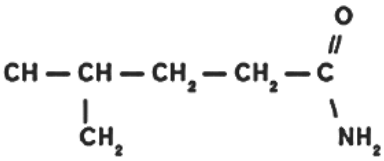








10. Marque a nomenclatura da fórmula estrutural seguinte:



a) Butanamida
b) 4-etil-hex-pentenamida
c) 4-metilpentanamina
d) 4-metilpentanamida

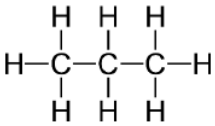
APÊNDICE G – Teste Inicial de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos A e B do Colégio "CEAOS"– TESTE 1, Fase 2

INSTITUTO FEDERAL
Baiano

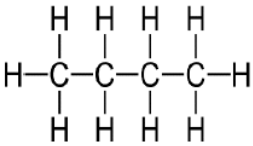
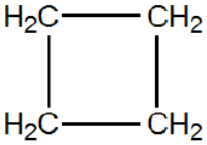
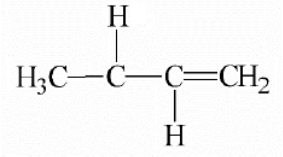
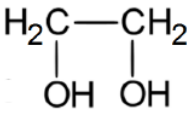
Avaliação de Desempenho

TESTE 1

1. Identifique a nomenclatura dessa fórmula estrutural.
   a) metano
   b) etano
   c) propano
   d) butano

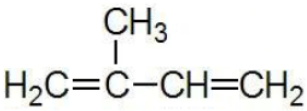


2. Marque a alternativa que apresenta cadeia insaturada.

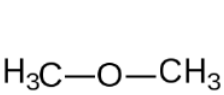
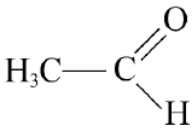
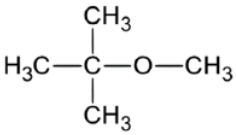
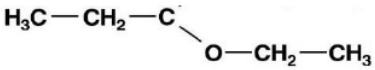





3. Qual nome representa a fórmula estrutural seguinte?

a) 2,2-dimetilpropiloctano
b) 2-metil-but-1,3-dieno
c) 2-butildieno
d) 1-metildieno

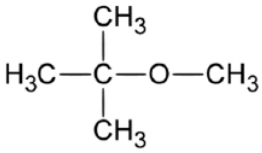


4. Qual fórmula estrutural NÃO contém Éter em sua ligação?

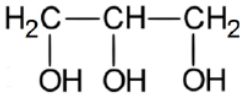





5. Qual é a classificação da cadeia dessa fórmula estrutural?

a) Cadeia Homogênea
b) Cadeia Heterogênea
c) Cadeia Saturada
d) Cadeia Insaturada

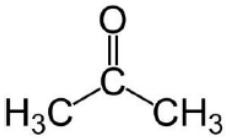


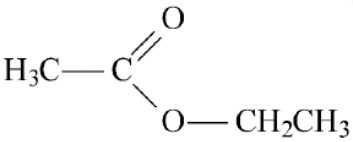
6. Qual é a classificação desse álcool?

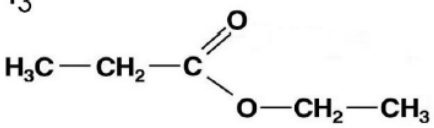


a) Diálcool
b) Poliálcool
c) Etan-1,2,3-ol
d) Álcool Isopropílico

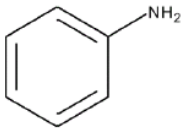
7. Identifique a fórmula estrutural do Propanato de etila.

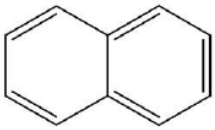


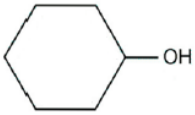




8. Qual fórmula estrutural contém Oxidrila ou Hidroxila?

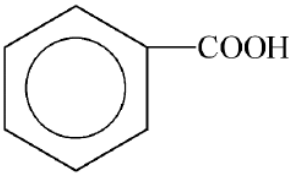






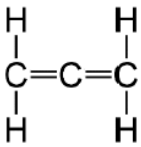
9. O nome oficial do composto abaixo é:

a) Ácido Carboxílico
b) Ácido Carbônico
c) Ácido Metanóico
d) Ácido Benzóico



10. Identifique a nomenclatura da seguinte fórmula estrutural:

a) Propano
b) Propeno
c) Propadieno
d) Prop-2-eno



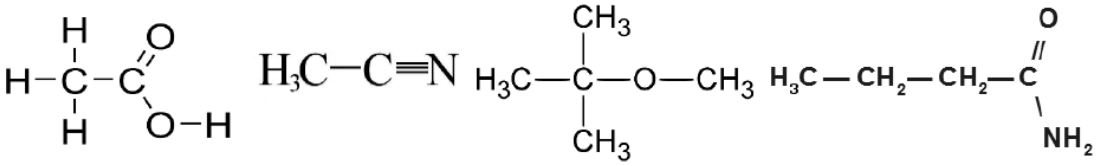
APÊNDICE H – Teste Final de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos A e B do IF BAIANO – TESTE 2, Fase 1

Avaliação de Desempenho

TESTE 2

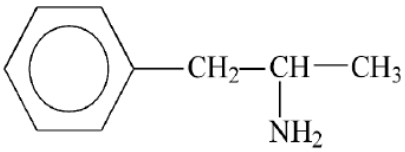
INSTITUTO FEDERAL
Baiano

1. Qual fórmula estrutural **apresenta o Grupo Funcional** das Amidas?



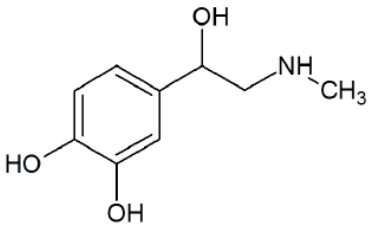
2. Qual **nome** representa a fórmula estrutural seguinte?

a) Benzedrina
b) Benzamina
c) Anfetamina
d) Butanamida

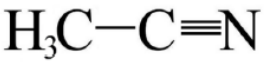


3. Marque a **nomenclatura** da fórmula estrutural seguinte (sua função é controlar os batimentos cardíacos, a pressão artéria e a concentração de açúcar no sangue):

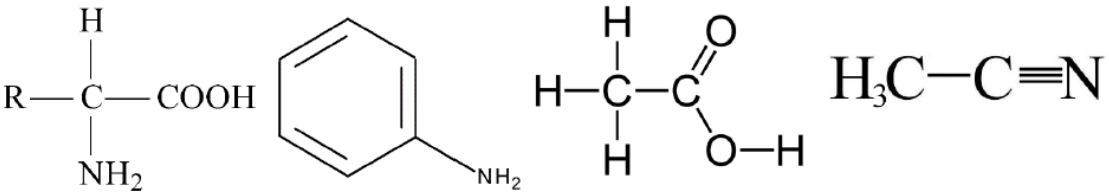
a) Butanamida
b) Anfetamina
c) Adrenalina
d) Benzenamina



4. Qual o **nome** da fórmula estrutural abaixo?
a) Cianeto de Butila
b) Cianeto de Metila
c) Cianeto de Etila
d) Cianeto de Propila

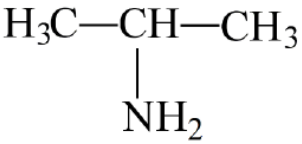


5. Identifique o composto que **NÃO** contém **Amina** em sua fórmula estrutural.



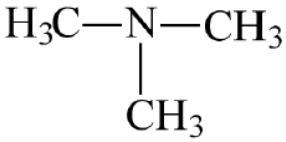
6. Qual o **nome** da fórmula estrutural abaixo?

a) Dimetilanina
b) Anilina
c) Butanamina
d) Propan-2-amida

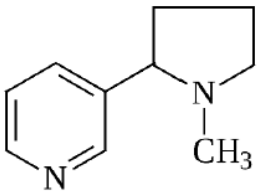


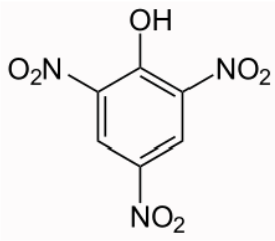
7. Identifique a alternativa que **classifica o grupo** dessa **Amina**.

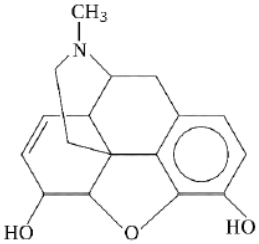
a) Amina Primária
b) Amina Secundária
c) Amina Terciária
d) Amina Quaternária

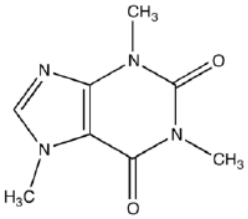


8. Qual alternativa não é considerada **Alcalóide** (são aminas cíclicas que apresentam anéis heterocíclicos contendo nitrogênio.)?

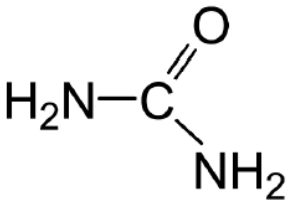


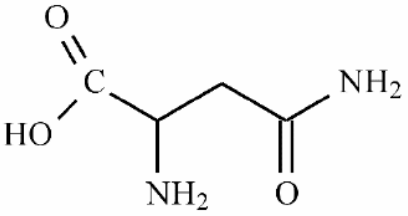


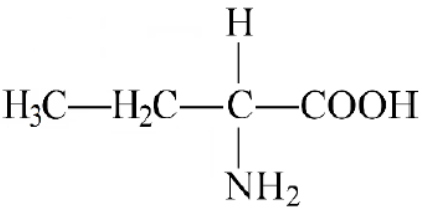


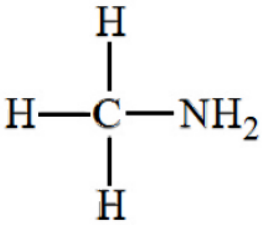


9. Identifique a fórmula estrutural da **Uréia**.



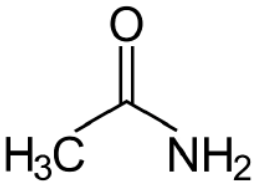






10. Identifique a **nomenclatura** dessa fórmula estrutural:

a) Formamida
b) Metilamida
c) Butanamida
d) Acetamida



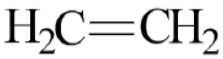
APÊNDICE I – Teste Final de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos 3 e 4 do Colégio Modelo – TESTE 2, Fase 2

INSTITUTO FEDERAL
Baiano

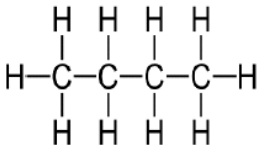
Avaliação de Desempenho

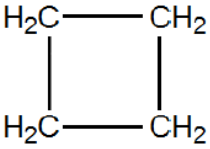
TESTE 2

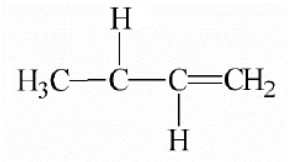
1. Identifique a nomenclatura dessa fórmula estrutural.
   a) metano
   b) eteno
   c) propeno
   d) butano

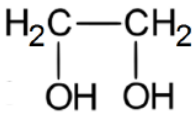


2. Marque a alternativa que apresenta cadeia insaturada.



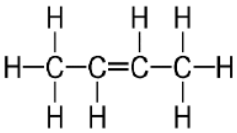






3. Qual nome representa a fórmula estrutural seguinte?

   a) 2,3-dimetil
   b) 2-metil-butidieno
   c) but-2-eno
   d) metildieno

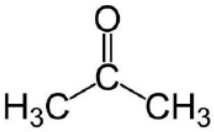


4. Qual dos componentes não é AROMÁTICO?

   a) Benzeno
   b) Naftaleno
   c) Fenol
   d) Ciclo-hexano

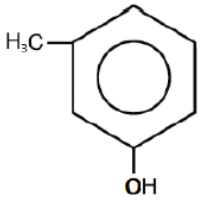
5. Qual dos compostos abaixo essa fórmula estrutural faz parte?

   a) cetona
   b) aldeído
   c) fenol
   d) etanol

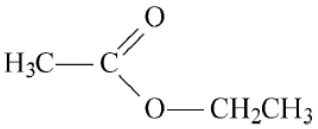


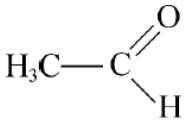
6. Qual é a nomenclatura desse álcool?

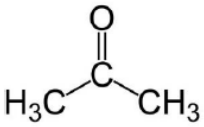
a) 3-etilfenol
b) 3-metilfenol
c) Benzenol
d) 2-metilfenol



7. Identifique a fórmula estrutural contendo o grupo carbonila (Aldeído).

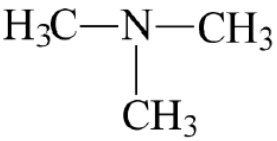




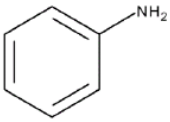


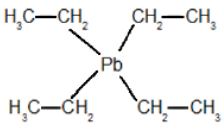
8. Qual a classificação das Aminas quanto ao número de ligações na fórmula seguinte?

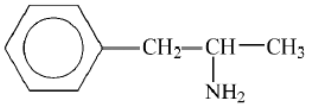
a) Amina primária
b) Amina secundária
c) Amina terciária
d) Amina alcalóides

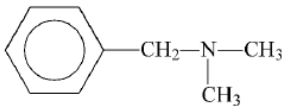


9. Identifique a fórmula estrutural da Benzenamina (anilina).



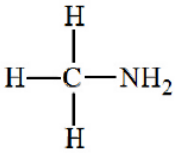






10. Marque a nomenclatura da fórmula estrutural seguinte:

a) Metilamina
b) Etilamida
c) Dimetilamina
d) Trimetilamina



APÊNDICE J – Teste Final de Avaliação do Conhecimento em Química Orgânica Aplicados nas Turmas dos 3os anos A e B do Colégio CEAOS – TESTE 2, Fase 2

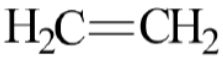
INSTITUTO FEDERAL
Baiano

Avaliação de Desempenho

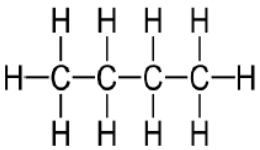
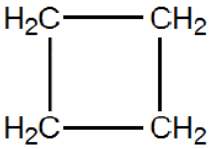
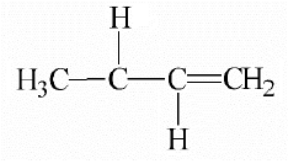
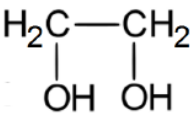
TESTE 2

1. Identifique a nomenclatura dessa fórmula estrutural.

a) metano
b) eteno
c) propeno
d) butano

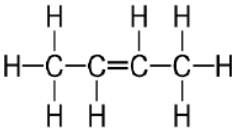


2. Marque a alternativa que apresenta cadeia insaturada.

3. Qual nome representa a fórmula estrutural seguinte?

a) 2,3-dimetil
b) 2-metil-butidieno
c) but-2-eno
d) metildieno

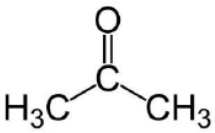


4. Qual dos componentes não é AROMÁTICO?

a) Benzeno
b) Naftaleno
c) Fenol
d) Ciclo-hexano

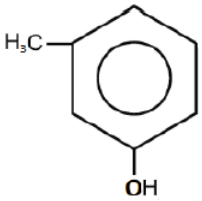
5. Qual dos compostos abaixo essa fórmula estrutural faz parte?

a) cetona
b) aldeído
c) fenol
d) etanol

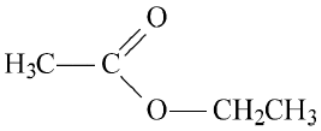


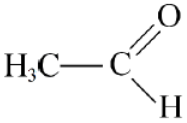
6. Qual é a nomenclatura desse álcool?

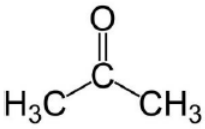
a) 3-etilfenol
b) 3-metilfenol
c) Benzenol
d) 2-metilfenol



7. Identifique a fórmula estrutural contendo o grupo carbonila (Aldeído).

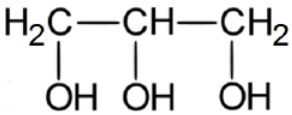




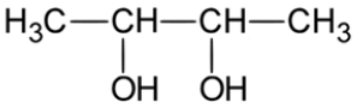


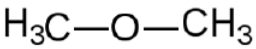
8. Identifique o nome oficial da *Glicerina* representada abaixo.

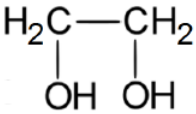
a) Etan-1,2,3-ol
b) Propano-1,2,3-ol
c) Propano-1,2,3-triol
d) Poliálcool

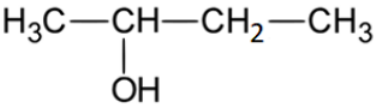


9. Qual das fórmulas estruturais corresponde ao Butano-2-ol?

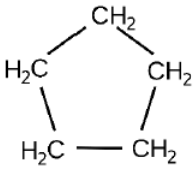


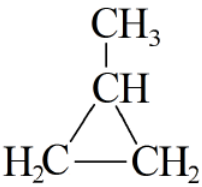


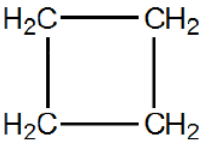


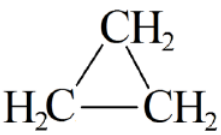


10. Dos hidrocarbonetos cíclicos, qual representa o Metil-Ciclopropano?









APÊNDICE K – Questionário de Avaliação do Jogo Funções Orgânicas

INSTITUTO FEDERAL
Baiano

Questionário de avaliação de jogos educacionais
Jogo **Funções Orgânicas**

Gostaria que você respondesse as questões abaixo para ajudar-me a melhorar este jogo. Todos os dados são coletados anonimamente e somente serão utilizados no contexto desta pesquisa.

Paulo Natan Soares da Silva, e-mail: paulonatan08@gmail.com. Senhor do Bonfim, BA.

Disciplina e turma: _____

Por favor, circule **um número** de acordo com o quanto você concorda ou discorda de cada afirmação abaixo.

Afirmações	Sua avaliação			Comentários
O design do jogo é atraente (interface ou objetos, como cartas ou tabuleiros).	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
A variação (de forma, conteúdo ou de atividades) ajudou a me manter atento ao jogo.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
O funcionamento deste jogo está adequado ao meu jeito de aprender.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
O conteúdo do jogo está conectado com outros conhecimentos que eu já possuía.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Foi fácil entender o jogo e começar a utilizá-lo como material de estudo.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades de utilizar na prática coisas que aprendi com o jogo.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava, quando vi o jogo acabou.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real, esquecendo do que estava ao meu redor.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
O jogo promove momentos de cooperação e/ou competição entre as pessoas que participam.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
O jogo não fica monótono – oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Me diverti com o jogo.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado (gostaria de jogar mais).	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Eu recomendaria este jogo para meus colegas.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Gostaria de utilizar este jogo novamente	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	
Consegui atingir os objetivos do jogo por meio das minhas habilidades.	Discordo Fortemente	-2-1 0 +1 +2	Concordo Fortemente	

APENDICE L – Questionário aos Docentes de Química dos Colégios Modelo e CEAOS

QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORA DE QUÍMICA

1. **Quanto tempo de atuação como professora de química para 3º ano?**

   _____

2. **Você possui algum dispositivo móvel?**
   ( ) smartphone; ( ) notebook ou netbook;
   ( ) tablet; ( ) não tenho.

3. **Você utiliza ou utilizou algum desses recursos na sala de aula?**
   ( ) projetor / *DataShow* / Lousa Digital; ( ) nunca / não usou;
   ( ) *notebook* / computador; ( ) outros, especifique:_____
   ( ) *smartphone / tablet;* _____

4. **Os alunos têm dificuldades de identificar as fórmulas e as nomenclaturas?**
   ( ) sim;
   ( ) não;

5. **Você usa algum aplicativo ou programa para ajudar na elaboração das provas?**
   OBS.: para desenhar as fórmulas químicas tanto moleculares quanto estruturais.
   ( ) sim;
   ( ) não.

6. **Você acha que as aulas de química poderiam ficar dinâmicas se usasse "dispositivos móveis" como ferramenta pedagógica?**
   ( ) sim;
   ( ) não.

7. **Você conhece ou usou algum aplicativo/jogo de química para smartphone?**
   ( ) sim;
   ( ) não.

AVALIAÇÃO DO JOGO EDUCACIONAL – FUNÇÕES ORGÂNICAS

Afirmações	**Sim**	**Não**
O designe do jogo é atraente.		
O funcionamento deste jogo está adequado aos métodos de ensino.		
Terei oportunidades de utilizá-lo novamente.		
Este jogo é adequadamente desafiador, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.		
O jogo oferece novos obstáculos, situações ou variações de atividades.		
Recomendo este jogo... Para:		

ANEXO A – Termo de aceite da Diretoria do Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães

Senhor do Bonfim, 17 de agosto de 2018

De: Domingos Malta
Prof. IF BAIANO

A: Profa. Coordenadora
Colégio Modelo de Senhor do Bonfim

Cc: Profa. Química

Ref: Coleta de Dados sobre Aplicabilidade de jogo funções orgânicas

Com o objetivo de entender melhor as dificuldades de química orgânica, enfrentadas pelos alunos dos colégios da região de Senhor do Bonfim e do Território do Piemonte Norte do Itapicuru, precisamos obter dados por meio de aplicação de jogo eletrônico, via smartphone e posterior teste de aprendizado nos conteúdos abordados em química orgânica.

Sou professor do Curso de Licenciatura em Ciências da Computação do IF BAIANO, *campus* Senhor do Bonfim onde desenvolvo algumas pesquisas orientando alunos em seus trabalhos de conclusão de curso (TCC).

Contando com vossa colaboração, apresento o Sr. Paulo Natan Soares da Silva, matriculado neste curso, que atualmente esboça seus primeiros passos em projetos de pesquisa, estando assim, precisando coletar alguns dados, essenciais, para o desenvolvimento da escrita e posterior apresentação de seu trabalho de TCC.

Sendo o IF BAIANO uma instituição pública, de ensino agropecuário e técnico, temos interesse em entender melhor as dificuldades no entendimento das funções orgânicas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio e, tentar oferecer instrumentos e infraestrutura para que, em um futuro próximo, possamos disponibilizá-los para aplicação pública.

Contando com a vossa colaboração, desde já me coloco a sua disposição para poder contribuir com o que possa ajudar em prol do ensino de química e física na região.

Atenciosamente,

Domingos Malta

Marly Andrade Reis
Vice - Diretora
Port. nº 3538/2017 D.O. 24/05/2017

Recebido em 20/08/2018

ANEXO B – Termo de aceite do Docente do Colégio Modelo Luiz Eduardo Guimarães

Senhor do Bonfim, 17 de agosto de 2018

De: Domingos Malta
Prof. IF BAIANO

A: Profa. Coordenadora
Colégio Modelo de Senhor do Bonfim

Cc: Profa. Química

Ref: Coleta de Dados sobre Aplicabilidade de jogo funções orgânicas

Com o objetivo de entender melhor as dificuldades de química orgânica, enfrentadas pelos alunos dos colégios da região de Senhor do Bonfim e do Território do Piemonte Norte do Itapicuru, precisamos obter dados por meio de aplicação de jogo eletrônico, via smartphone e posterior teste de aprendizado nos conteúdos abordados em química orgânica.

Sou professor do Curso de Licenciatura em Ciências da Computação do IF BAIANO, *campus* Senhor do Bonfim onde desenvolvo algumas pesquisas orientando alunos em seus trabalhos de conclusão de curso (TCC).

Contando com vossa colaboração, apresento o Sr. Paulo Natan Soares da Silva, matriculado neste curso, que atualmente esboça seus primeiros passos em projetos de pesquisa, estando assim, precisando coletar alguns dados, essenciais, para o desenvolvimento da escrita e posterior apresentação de seu trabalho de TCC.

Sendo o IF BAIANO uma instituição pública, de ensino agropecuário e técnico, temos interesse em entender melhor as dificuldades no entendimento das funções orgânicas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio e, tentar oferecer instrumentos e infraestrutura para que, em um futuro próximo, possamos disponibilizá-los para aplicação pública.

Contando com a vossa colaboração, desde já me coloco a sua disposição para poder contribuir com o que possa ajudar em prol do ensino de química e física na região.

Atenciosamente,

Domingos Malta

Recebido 20/08/2018
Isabelle Boale Alves Batista
Profª Química

ANEXO C – Termo de aceite da Diretoria do Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva

Senhor do Bonfim, 17 de agosto de 2018

De: Domingos Malta
Prof. IF BAIANO

A: Profa. Coordenadora
Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva

Cc: Profa. Química

Ref: Coleta de Dados sobre Aplicabilidade de jogo funções orgânicas

Com o objetivo de entender melhor as dificuldades de química orgânica, enfrentadas pelos alunos dos colégios da região de Senhor do Bonfim e do Território do Piemonte Norte do Itapicuru, precisamos obter dados por meio de aplicação de jogo eletrônico, via smartphone e posterior teste de aprendizado nos conteúdos abordados em química orgânica.

Sou professor do Curso de Licenciatura em Ciências da Computação do IF BAIANO, *campus* Senhor do Bonfim onde desenvolvo algumas pesquisas orientando alunos em seus trabalhos de conclusão de curso (TCC).

Contando com vossa colaboração, apresento o Sr. Paulo Natan Soares da Silva, matriculado neste curso, que atualmente esboça seus primeiros passos em projetos de pesquisa, estando assim, precisando coletar alguns dados, essenciais, para o desenvolvimento da escrita e posterior apresentação de seu trabalho de TCC.

Sendo o IF BAIANO uma instituição pública, de ensino agropecuário e técnico, temos interesse em entender melhor as dificuldades no entendimento das funções orgânicas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio e, tentar oferecer instrumentos e infraestrutura para que, em um futuro próximo, possamos disponibilizá-los para aplicação pública.

Contando com a vossa colaboração, desde já me coloco a sua disposição para poder contribuir com o que possa ajudar em prol do ensino de química e física na região.

Atenciosamente,

Domingos Malta

Lucivaldo Pereira da Silva
Vice-Diretor VM-N?

ANEXO D – Termo de aceite do Docente do Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva

Senhor do Bonfim, 17 de agosto de 2018

De: Domingos Malta
Prof. IF BAIANO

A: Profa. Coordenadora
Colégio Estadual Artur Oliveira da Silva

Cc: Profa. Química

Ref: Coleta de Dados sobre Aplicabilidade de jogo funções orgânicas

Com o objetivo de entender melhor as dificuldades de química orgânica, enfrentadas pelos alunos dos colégios da região de Senhor do Bonfim e do Território do Piemonte Norte do Itapicuru, precisamos obter dados por meio de aplicação de jogo eletrônico, via smartphone e posterior teste de aprendizado nos conteúdos abordados em química orgânica.

Sou professor do Curso de Licenciatura em Ciências da Computação do IF BAIANO, *campus* Senhor do Bonfim onde desenvolvo algumas pesquisas orientando alunos em seus trabalhos de conclusão de curso (TCC).

Contando com vossa colaboração, apresento o Sr. Paulo Natan Soares da Silva, matriculado neste curso, que atualmente esboça seus primeiros passos em projetos de pesquisa, estando assim, precisando coletar alguns dados, essenciais, para o desenvolvimento da escrita e posterior apresentação de seu trabalho de TCC.

Sendo o IF BAIANO uma instituição pública, de ensino agropecuário e técnico, temos interesse em entender melhor as dificuldades no entendimento das funções orgânicas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio e, tentar oferecer instrumentos e infraestrutura para que, em um futuro próximo, possamos disponibilizá-los para aplicação pública.

Contando com a vossa colaboração, desde já me coloco a sua disposição para poder contribuir com o que possa ajudar em prol do ensino de química e física na região.

Atenciosamente,

Domingos Malta

Yara Laidianne Neres de Lima