



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO: LICENCIATURA EM QUÍMICA

GISELY DIAS SILVEIRA

**A PLATAFORMA SCRATCH COMO FERRAMENTA NA EDUCAÇÃO:
O JOGO DIGITAL “A QUÍMICA E O BACURIZEIRO”**

TERESINA
2020

GISELY DIAS SILVEIRA

**A PLATAFORMA SCRATCH COMO FERRAMENTA NA EDUCAÇÃO:
O JOGO DIGITAL “A QUÍMICA E O BACURIZEIRO”**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura Plena em Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) - *Campus Teresina Central*.

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Soares da Costa Júnior

Co-Orientadora: Profa. Dra. Danielle da Costa Silva

TERESINA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Silveira, Gisely Dias

S587p A plataforma Scratch como ferramenta na educação : o jogo digital 'A química e o bacurizeiro' / Gisely Dias Silveira. - 2020.
77 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central, 2020.

Orientador : Prof. Dr. Joaquim Soares da Costa Júnior.

Coorientadora : Profa. Dra. Danielle da Costa Silva.

1. Ensino de Química. 2. Bacuri (Platonia insignis Mart). 3. Scratch . 4. Jogo digital. 5. Uso de tecnologia na educação. I.Título.

CDD - 540

Elaborado por Sindya Santos Melo CRB 3/1085

GISELY DIAS SILVEIRA

**A PLATAFORMA SCRATCH COMO FERRAMENTA NA EDUCAÇÃO:
O JOGO DIGITAL “A QUÍMICA E O BACURIZEIRO”**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura Plena em
Química do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia do Piauí (IFPI) - *Campus* Teresina
Central.

Aprovada em: 06/11/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Joaquim Soares da Costa Júnior
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – *Campus* Teresina Central

Profa. Dra. Danielle da Costa Silva
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – *Campus* Teresina Central

Profa. Dra. Teresinha de Jesus Aguiar dos Santos Andrade
Instituto Federal do Maranhão (IFMA) – *Campus* Presidente Dutra

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, aos meus amados pais, que sempre me apoiaram em tudo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida, e por sempre está presente ao meu lado mostrando que eu sou capaz e que eu iria conseguir, e que no silêncio da noite ele estava ao meu lado para me consolar e me acalmar, quando o desespero e medo de não conseguir tomavam conta de mim;

Aos meus pais Luziane Dias e Raimundo Rodrigues, por todo o esforço que fizeram para que eu conseguisse ter acesso uma boa educação e por serem minha base e estarem sempre me apoiando;

A minha irmã Hortência Gabriela, pelo incentivo;

Aos meus tios Raimunda Silveira e José Irmã Azevedo, que me acolheram em sua residência durante a conclusão do meu ensino médio e graduação, e por todo o apoio;

Ao meu primo Lucas Azevedo; por todo o incentivo;

Ao meu namorado Lucas Costa pelo incentivo e a compreensão;

Ao meu querido grupo de jovens da igreja Grupo JONAS, por todo o apoio e compreensão devido a minha ausência em alguns momentos;

Ao meu querido professor orientador Dr. Joaquim Soares da Costa Jr, que desde o primeiro período do curso me incentivou a ficar, por sempre me mostrar o quanto eu era capaz até quando eu mesmo cheguei a duvidar que eu fosse conseguir, mas ele sempre acreditou muito obrigado, também por fornecer as imagens do fruto do Bacurizeiro, as imagens das sementes e por aceitar ser meu orientador;

A todos os professores e servidores do IFPI do *Campus* Teresina Central, por todo o conhecimento compartilhado e o profissionalismo de cada um;

O meu sincero agradecimento à professora orientadora Dra. Danielle da Costa Silva por toda a confiança depositada a mim, por indicar a proposta deste trabalho, pelo acompanhamento e o cuidado que teve e sempre tem comigo em tudo;

Enfim, a todos os meus familiares e aos meus queridos amigos, que diretamente ou indiretamente contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho;

Agradeço também a banca examinadora por aceitar ler e avaliar este trabalho, que foi desenvolvido com muita dedicação.

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo.”

Paulo Freire

RESUMO

A pandemia motivada pelo novo Coronavírus (SARS-CoV-2) gerou situações emergenciais em todos os setores da sociedade. Devido ao isolamento social, na área da Educação, por exemplo, viu-se a necessidade de adaptação e de superação, por parte dos gestores, docentes e discentes. Têm-se, nesse momento, a utilização e adaptação contínua de ferramentas tecnológicas voltadas para as aprendizagens escolares, as quais exigem a presença ativa e constante dos docentes e dos discentes. No âmbito da Química, sabe-se que é importante fazer com que o aluno reconheça o valor da ciência na busca pelo conhecimento da realidade vivenciada e para que esse conhecimento seja efetivo, é necessário que seja problematizador, estimulador e desafiador. Dentre as estratégias utilizadas que viabilizem o processo de ensino-aprendizagem na área de Química, subárea Química Orgânica - Bioquímica, pode-se citar a gamificação, tendo como finalidade deixar a aprendizagem mais lúdica e mais prazerosa para os alunos, fazendo com que eles aprendam e consigam construir o seu conhecimento. Pensando nisso, foram realizadas buscas minuciosas de estratégias e ferramentas de gamificação que pudessem ser utilizadas tanto em aulas remotas, como também em aulas presenciais. Observou-se a necessidade de criar e desenvolver um jogo digital educativo e escolheu-se a plataforma *Scratch* Media Lab MIT para que isso fosse realizado. O jogo criado foi nomeado “A Química e o Bacurizeiro”, Abordando os conteúdos de químicas das moléculas orgânicas, lipídios e glicídios (carboidratos) trabalhados na disciplina de química orgânica- a 3ª série do Ensino Médio, com o intuito de estimular o pensamento abstrato por parte dos alunos, assim como também pensando em valorizar a cultura local e regional, foi escolhida *Platonia insignis* Mart., conhecida popularmente como bacuri (bacurizeiro), como uma planta nativa da região nordeste, em especial, nos estados do Maranhão e do Piauí e, relacionou-se os constituintes químicos presentes no bacurizeiro com os conteúdos glicídios e lipídios no jogo desenvolvido. Espera-se que este trabalho, assim como o jogo digital “A Química e o Bacurizeiro” sejam de grande utilidade para a disseminação do conhecimento, durante e após o período da pandemia do novo Coronavírus. Portanto, conclui-se que a gamificação no Ensino de Química – Bioquímica, a partir da utilização do jogo digital “A Química e o Bacurizeiro”, por meio da valorização da cultura local e regional, proporcionará ao aluno uma boa

interação com o ambiente virtual, construindo o seu conhecimento científico de forma significativa e mostrando que a Química faz parte do seu dia-a-dia.

Palavras-chave: Ensino de Química. Bioquímica. *Scratch*. Jogo digital. *Platoniainsignis* Mart. Uso de tecnologia na educação.

ABSTRACT

The pandemic caused by the new Coronavirus (SARS-CoV-2) has generated emergency situations in all sectors of society. Due to social isolation, in the area of Education, for example, the need for adaptation and overcoming was seen by managers, teachers and students. At that moment, there is the continuous use and adaptation of technological tools aimed at school learning, which require the active and constant presence of teachers and students. In the field of Chemistry, it is known that it is important to make the student recognize the value of science in the search for knowledge of the experienced reality and for this knowledge to be effective, it is necessary to be problematizing, stimulating and challenging. Among the strategies used to enable the teaching-learning process in the area of Chemistry, subarea Organic Chemistry - Biochemistry, one can mention gamification, with the purpose of making learning more playful and more enjoyable for students, making them learn and manage to build their knowledge. With that in mind, detailed searches for gamification strategies and tools were carried out that could be used both in remote classes, as well as in face-to-face classes. The need to create and develop an educational digital game was observed and the *Scratch* Media Lab MIT platform was chosen for this to be accomplished. The game created was named "Chemistry and Bacurizeiro", Addressing the chemical contents of organic molecules, lipids and glycidic compounds worked in the discipline of organic chemistry - the 3rd grade of High School, therefore, with the intention of stimulating abstract thinking on the part of the students, as well as also thinking about valuing local and regional culture, *Platonia insignis* Mart., popularly known as bacuri (bacurizeiro), was chosen as a plant native to the northeast region, especially in the states of Maranhão and Piauí and, the chemical constituents present in the bacurizeiro were related to the contents of carbohydrates and lipids in the game. It is expected that this work, as well as the digital game "Chemistry and Bacurizeiro" will be of great use for the dissemination of knowledge, during and after the pandemic period of the new Coronavirus. Therefore, it is concluded that the gamification in the Teaching of Chemistry - Biochemistry, from the use of the digital game "A Química and Bacurizeiro", through the valorization of local and regional culture, will provide the student with a good interaction with the virtual environment, building your scientific knowledge in a meaningful way and

showing that Chemistry is part of your daily life.

Keywords: ChemistryTeaching. Biochemistry. Scratch. Digital game. *Platoniainsignis* Mart. Use of technology in education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Bacurizeiro.....	27
Figura 2	– Bacuri fruto do bacurizeiro.....	28
Figura 3	– Triestearato (Triestearina): ácido esteárico, um exemplo de triacilgliceróis	29
Figura 4	– Os acilgliceróis contêm glicerol (propanotriol) unido a um ou vários ácidos gordos através de ligações éster.....	29
Figura 5	– Monoestearina um exemplo de lipídios simples	30
Figura 6	– Colesterol um exemplo de lipídios complexos.....	30
Figura 7	– Dopamina um exemplo de lipídios precursores e derivados de lipídios.....	31
Figura 8	– Ácido butanóico um exemplo de ácidos monocarboxílicos.....	31
Figura 9	– Estrutura da Glicose um exemplo de um monossacarídeo.....	34
Figura 10	– Formação da sacarose (glicose+ frutose através de uma ligação glicosídica).....	35
Figura 11	– Estrutura da Sacarose.....	35
Figura 12	– Formação do glicogênio (glicose + glicose).....	36
Figura 13	– Estrutura do glicogênio.....	36
Figura 14	– Página inicial do <i>Scratch</i>	42
Figura 15	– Ambiente de programação do <i>Scratch</i>	43
Figura 16	– Atores adicionados.....	43
Figura 17	– Selecionado o cenário padrão.....	44
Figura 18	– Adicionando os textos aos cenários.....	45
Figura 19	– Programação dos atores Botão.....	45
Figura 20	– Programação dos atores Bacurizeiro, Bacuri e Sementes.....	46
Figura 21	– Programação do ator Definição.....	46

Figura 22	– Programação do ator Glicídios.....	47
Figura 23	– Programação do ator Lipídios.....	47
Figura 24	– Programação do ator Menu.....	48
Figura 25	– Programação de o ator Jogar.....	49
Figura 26	– Programação do ator Próximo.....	50
Figura 27	– Primeira programação da atriz <i>Abby</i>	50
Figura 28	– Segunda programação da atriz <i>Abby</i>	51
Figura 29	– Continuação da segunda programação da atriz <i>Abby</i>	52
Figura 30	– Controle da variável Pontuação.....	52
Figura 31	– Terceira programação de <i>Abby</i>	53
Figura 32	– Programação do ator Sacarose.....	53
Figura 33	– Programação do ator Ácido Palmítico.....	54
Figura 34	– Tela inicial do jogo.....	56
Figura 35	– Tela inicial de Definições.....	57
Figura 36	– Definição de Lipídios.....	58
Figura 37	– Personagem interagindo com o usuário.....	58
Figura 38	– Abby e o botão próximo.....	59
Figura 39	– Questionamentos.....	60
Figura 40	– Informações sobre a estrutura.....	60
Figura 41	– Abby resumo da aula.....	61
Figura 42	– Pontuação final.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Ácidos graxos presentes na semente do bacuri.....	33
Tabela 2	– Glicídios presentes no bacuri.....	37

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
OMS	Organização Mundial da Saúde
SARS-CoV-2	<i>Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2</i> (Síndrome Respiratória Aguda Grave de Coronavírus 2)
COVID-19	Doença transmitida pelo novo Coronavírus
<i>P. INSIGNIS</i>	<i>Platonia insignis</i> Mart.
MIT	Massachusetts Institute of Technology
C	Carbono
H	Hidrogênio
O	Oxigênio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.	Introdução.....	17
----	-----------------	----

CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.	Revisão Bibliográfica.....	21
2.1	Ensino de Química Durante a Pandemia.....	21
2.2	Gamificação.....	24
2.3	Ensino de Bioquímica na 3ª Série do Ensino Médio.....	26
2.4	<i>Platoniainsignis</i> MART. (BACURIZEIRO).....	27
2.5	Lipídios.....	28
2.5.1	Lipídios Presentes no Bacurizeiro.....	32
2.6	Glicídios (Carboidratos)	34
2.6.1	Glicídios (Carboidratos)Presentes no Bacurizeiro.....	36

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

3.	Metodologia da Pesquisa	40
3.1	A PlataformaScratch.....	40
3.2	Criação e Desenvolvimento doJogo “A Química e o Bacurizeiro”.....	41

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.	Resultados e Discussão.....	56
----	-----------------------------	----

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO

5.	Conclusão.....	64
----	----------------	----

6. CAPÍTULO 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

	Referências Bibliográficas.....	66
--	---------------------------------	----

Capítulo 1

Introdução

1. INTRODUÇÃO

A utilização de métodos não - tradicionais no ensino serve para incentivar o aprendizado dos alunos e de qualquer pessoa que busque conhecimento. A aprendizagem deve ser motivadora, inovadora, buscando sempre formas diferentes de captar a atenção dos alunos, sendo adaptáveis aos conteúdos aplicados e às necessidades dos discentes.

A estratégia da utilização de jogos didáticos em sala de aula é sem dúvida um recurso viável para motivar os alunos, e em 2020, com a chegada da pandemia do novo Coronavírus (SARS-CoV-2), ficou mais evidente a necessidade de buscar novas estratégias para motivar os alunos e conseguir fazer com que os discentes tenham uma aprendizagem significativa, para que assim consigam fazer a construção do seu conhecimento. Como os professores tiveram que se adaptar à nova forma de ensino, com aulas remotas, vem o questionamento: Como utilizar jogos à distância (de forma *on-line*) como ferramentas que viabilizem o processo de ensino-aprendizagem na área de Química?

A utilização de *software* e jogos educativos online está diretamente ligada à capacidade que o professor tem de percepção em relacionar a tecnologia a sua proposta educacional, apropriando-se da ferramenta para ensinar, aprender, simular, estimular a curiosidade ou, simplesmente, proporcionar a exploração do conhecimento. (SILVA, 2015)

O *software Scratch* tem-se destacado por proporcionar ao estudante uma interação com a sociedade e ainda estimular o trabalho colaborativo e facilitar o desenvolvimento e a comunicação de ideias (KESHAV, 2013).

Pensando nisso foram realizadas buscas detalhadas sobre ferramentas e estratégias de gamificação que fosse viável criação a aplicação. Com isso, observou-se a necessidade de desenvolver um jogo digital educativo para auxiliar os professores nas aulas de Química Orgânica nos conteúdos de Bioquímica- Glicídios e Lipídios na 3º série do Ensino Médio, tornando as aulas mais atrativa e lúdica, viabilizando o processo de ensino – aprendizagem, desse modo, para valorizar a cultura local e regional, utilizou-se uma planta nativa a *Platonia insignis* Mart., e foi desenvolvido o jogo digital “A Química e o Bacurizeiro”.

A pandemia gerada pelo novo Coronavírus (SARS-CoV-2) causou situações emergenciais na educação, devido ao isolamento social, emergindo uma

necessidade de adaptação e de superação, da parte dos gestores, docentes e discentes, incluindo toda a sociedade.

Durante este período pandêmico, em que as atividades escolares estão sendo realizadas de forma remota, evidenciou-se que a aprendizagem além de envolver o planejamento e a mediação de um profissional competente com formação, envolve também diretamente a capacidade de motivar os alunos para que se engajem aos processos de aprendizagem (PASINI; CARVALHO; ALMEIDA, 2020).

Além disso, têm-se observado ao longo desses últimos meses que a mobilização de tecnologias para as aprendizagens escolares exige a presença ativa, e constante do professor (PASINI; CARVALHO; ALMEIDA, 2020), assim como também se observa que a educação vem sendo modificada pela adaptação docente e discente, utilizando diversos *softwares* e aplicativos, ferramentas essas que passaram a ser utilizadas com maior frequência na educação (VIEIRA; RICCI, 2020).

Com a necessidade dessa adaptação para a utilização de *softwares* pelos discentes e docentes, a gamificação aparece como uma estratégia para auxiliar os mesmo a desenvolverem games com a finalidade de transformar a aprendizagem lúdica e mais prazerosa para os alunos, fazendo com que eles aprendam e consigam construir o seu conhecimento.

A gamificação como ferramenta usada no processo de ensino e aprendizagem, trata-se de incorporar elementos presentes nos jogos, em uma dinâmica, com a participação ativa dos alunos, para que assim proporcione o desenvolvimento de determinadas habilidades e comportamento. A educação gamificada tem como objetivo incentivar os alunos a aprenderem se divertindo, pois ela desperta o interesse dos alunos, aumentando assim a sua vontade de aprender (LEITE, 2017).

Quando se trata de metodologias utilizadas no Ensino de Química, por exemplo, é comum observar que as aulas geralmente são expositivas e dialogadas, diante disso, sabe-se que há a necessidade de buscar alternativas que qualifiquem o processo de ensino e aprendizagem na área de Química, promovendo assim através de estudos pautados em como se ensina e como se aprende (FIORI; GOI, 2020).

Ao refletir sobre as dificuldades que alguns alunos possuem em compreender a disciplina de Química no período de aulas presenciais, imaginou-se que essas dificuldades ficaram ainda mais evidentes durante esse período de aulas remotas,

pois em aulas presenciais o professor pode auxiliar o aluno indo até a sua carteira, e isso em aulas remotas é complicado, por que além do problema de estar distante dos alunos, também acontece de os alunos durante as aulas remotas não demonstrar a sua dificuldade, apenas falam que compreenderam, mesmo sem estar entendendo o que vem sendo explicado nos slides, com isso surgiu a ideia de utilizar uma proposta de gamificação em buscar de inovar o ensino de Química durante este período de aulas online.

Dentre as subáreas presentes na área de Química pode-se mencionar a Bioquímica. Os conteúdos Glicídios (Carboidratos) e Lipídios, de Bioquímica trabalhada dentro da Química Orgânica, na 3ª série do Ensino Médio, da Educação Básica, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (BRASIL, 1999), foram escolhidos por utilizar bastante da abstração e da imaginação para descrever os fenômenos que ocorrem em nível molecular e é difícil representar seus fenômenos somente com o auxílio dos instrumentos mais amplamente usados no cotidiano escolar, como por exemplo, o quadro negro e o retroprojetor (MACHADO et al., 2010).

Daí a importância de se criar e desenvolver um jogo educativo para estimular esse pensamento abstrato por parte dos alunos, mostrando também que a Química, em especial, a Bioquímica está presente em inúmeras situações do Cotidiano, para exemplificar isso e valorizar a cultura local, foi escolhido uma planta nativa da região nordeste, popularmente conhecida no estado do Piauí, cujo nome científico é *Platonia insignis* Mart. e o nome popular, bacuri (bacurizeiro).

Este trabalho mostra a relevância da gamificação no Ensino de Química – Bioquímica a partir do jogo criado e denominado “A Química e o Bacurizeiro”, por meio da valorização da cultura local, visando proporcionar ao aluno uma interação com o jogo eletrônico desenvolvido, construindo o seu conhecimento e mostrando que a Química faz parte do seu cotidiano, tendo como objetivo criar e desenvolver um jogo educativo por meio da linguagem de programação *Scratch*, voltado para o Ensino de Química - Bioquímica a partir dos constituintes químicos de uma planta nativa popularmente conhecida no estado do Piauí, *Platonia insignis* Mart..

Capítulo 2

Revisão Bibliográfica

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo será abordado como a pandemia afetou diretamente a educação e quais as estratégias que estão sendo utilizadas para o Ensino de Química, e também é apresentado a gamificação como a estratégia utilizada para motivar os alunos durante as aulas remotas, e foi feito um levantamento sobre a disciplina de Bioquímica, sobre o que ela aborda e quais as maiores dificuldades que os alunos possuem para compreender a mesma.

2.1 ENSINO DE QUÍMICA DURANTE A PANDEMIA

No mês de dezembro do ano de 2019 a China comunicou à Organização Mundial de Saúde (OMS) sobre um surto de uma nova doença, similar a uma pneumonia. Essa doença é transmitida pelo novo Coronavírus (SARS-CoV-2) e foi nomeada de COVID-19 (BEZERRA; SILVA; SOARES; SILVA, 2020).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) no dia 11 de março de 2020, declarou que o novo Coronavírus, que é o causador da doença COVID-19, onde passou de um estado de epidemia para uma pandemia. Isso foi feito devido ao aumento exponencial dos números de casos ao redor do mundo, portanto a OMS recomendou que fosse adotado por todos os países o protocolo do isolamento social como a principal medida a ser tomada para tentar conter a expansão da pandemia (DESLANDES; COUTINHO, 2020).

No Brasil foi registrado o primeiro caso da América Latina, no dia 25 de fevereiro de 2020 (AQUINO; SILVEIRA; PESCARINI; AQUINO; SOUZA-FILHO; ROCHA; FERREIRA; VICTOR; TEIXEIRA; MACHADO, 2020). Desde então vem aumentando o número de casos. Depois da chegada da COVID-19 no Brasil, foram tomadas diversas medidas de prevenção e controle, pelas autoridades sanitárias locais e nacionais. Medidas essas que foram adaptadas para cada região do país, porém a medida comum emitida pelas autoridades foi à prática do distanciamento social (BEZERRA; SILVA; SOARES; SILVA, 2020).

O distanciamento social tem como objetivo reduzir as interações em uma comunidade, que podem estar incluídas pessoas infectadas, que ainda não foram identificadas, pois se sabe que a transmissão da COVID-19 ocorre por meio do contato com gotículas respiratórias de uma pessoa infectada ou de superfícies

contaminadas. Dentre as medidas que foram adotadas visando uma diminuição no número de casos da doença supracitada, pode-se citar: o fechamento de escolas, suspensão de algumas áreas do comércio e o cancelamento de eventos, para que assim não ocorresse aglomeração de pessoas.

O distanciamento social é particularmente útil nesse contexto com transmissão comunitária, onde tais medidas de restrições que foram impostas acabam sendo insuficientes para conseguir impedir novas transmissões (AQUINO; SILVEIRA; PESCARINI; AQUINO; SOUZA-FILHO; ROCHA; FERREIRA; VICTOR; TEIXEIRA; MACHADO, 2020).

Distanciamento social é uma medida tomada que causou impacto em muitos setores incluindo a educação, pois, escolas e universidades tiveram aulas presenciais suspensas, ação indispensável para diminuir a velocidade de transmissão da doença (NASCIMENTO; ROSA, 2020).

No estado do Piauí, houve o fechamento parcial das unidades de ensino de acordo com o Decreto nº 18.884 do dia 16 de março de 2020 e o fechamento total das unidades de ensino com o Decreto 18.913 do dia 30 de março de 2020 (AQUINO; SILVEIRA; PESCARINI; AQUINO; SOUZA-FILHO; ROCHA; FERREIRA; VICTOR; TEIXEIRA; MACHADO, 2020).

Professores, alunos, pais e escolas, tiveram que adaptar a rotina de aprendizado durante o isolamento social, por causa dessa nova realidade no país. Devido à incerteza de datas para o retorno das atividades presenciais, algumas alternativas foram propostas para que fosse possível garantir o direito constitucional de acesso à educação (BRASIL, 2016). Uma das alternativas utilizadas foi o incentivo do uso de atividades remotas utilizando plataformas digitais na internet (NASCIMENTO; ROSA, 2020).

A Portaria do Ministério da Educação e Cultura (MEC) nº 544/2020, que “Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do novo Coronavírus – COVID-19”, em seu Art. 1º ressalta:

Autorizar, em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em cursos regularmente autorizados, por atividades letivas que utilizem recursos educacionais digitais, tecnologias de informação e comunicação ou outros meios convencionais, por instituição de educação superior integrante do sistema federal de ensino, de que trata o art. 2º do Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2020 p.1).

No processo de educação, o computador é um dispositivo que pode ser

usado para solucionar atividades de ensino e aprendizagem de programação, como pode ajudar também, na resolução de atividades que envolvem a escrita, a leitura e fazeres pontual da dinâmica das aulas (DE SOUZA, 2016). A utilização desta tecnologia vem atuando como uma nova mídia educacional de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade de ensino (VALENTE 1993).

Um dos grandes desafios das aulas remotas é a falta da presença física do aluno, o que influencia diretamente no trabalho docente, tanto do ponto de vista do relacionamento interpessoal quanto no ponto de vista da construção do conhecimento (CARMO; FRANCO, 2019).

Um dos principais objetivos da disciplina de Química, por exemplo, é fazer com que o jovem reconheça o valor da ciência na busca pelo conhecimento da realidade, para que possa se utilizar dela no seu dia a dia (LIMA, 2012).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), sobre o aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio “[...] deve possibilitar o estudante, a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto de construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas [...]” (BRASIL, 1999).

Para que o Ensino de Química se torne efetivo, é necessário que seja problematizador, estimulador e desafiador, para que assim possa conduzir os estudantes para a construção do saber científico. O Ensino de Química não pode mais ser meramente verbalista onde ocorre apenas a transmissão de conhecimento. Sendo necessário que o conhecimento químico seja apresentado aos alunos de forma que o possibilite interagir e participar ativa e profundamente com o seu ambiente, para que assim ele possa entender que faz parte de um mundo onde ele é ator e, também, co-responsável (FIORI, 2020).

De acordo com o que foi exposto, é possível considerar que a metodologia educacional tradicional, que antes era utilizada (quadro, pincel e retroprojeto), mostra-se ineficiente devido aos novos desafios que a educação vem enfrentando (MORAIS, 2015). Após uma revisão na literatura sobre o ensino *on-line* em tempos de pandemia, sugere-se um modelo de ensino gamificado para educação *on-line*, que visa contribuir para uma aprendizagem participativa e significativa (SILVA, F.; BAX, 2017).

2.2 GAMIFICAÇÃO

Um dos maiores desafios que vem sendo enfrentado pelos educadores é: como motivar o interesse dos alunos pelo conteúdo ensinado. Dentro deste contexto é que surge a gamificação, que é a aplicação de mecânica de *games* em programas e aplicativos e, também em ambientes onde o objetivo principal não é o entretenimento, mas sim engajamento do usuário. De acordo com COHEN (2011), gamificação é um processo de usar conceitos e mecânica de *games* que envolvam o público e que consiga resolver problemas. O que hoje é conhecido como gamificação, Brougère (2002) chamava, de jogo educativo.

A definição de gamificação feita por Kapp (2012) é mais voltada para as práticas educacionais, que trata a mesma como um fenômeno mais amplo que uma adição de mecânica de jogos em contextos de não-jogos. Ele traz a gamificação voltada para a educação e a define como “uso de mecânicas, estéticas e pensamento centrado em jogos para engajar pessoas, motivando ações tomadas por elas, promovendo a aprendizagem e resolvendo problemas”.

Pode-se dizer que, a utilização da gamificação, busca motivar a participação e o engajamento. Kapp et al (2014), faz uma distinção da gamificação em dois tipos: 1)estrutural que corresponde à aplicação de mecanismos de jogos ao conteúdo já existente; 2) de conteúdo em que a informação, a dinâmica e o conteúdo em si são alterados por meio de métodos de *design* de jogos.

A utilização da gamificação como uma estratégia no ensino e aprendizagem se apresenta como um elemento que vem para favorecer a concretização da interatividade e a aprendizagem colaborativa, que são necessárias na construção de um conhecimento significativo (DURÃO, 2015).

Atualmente, a gamificação vem encontrando na educação formal uma área fértil para que seja feita a sua aplicação, por encontrar nestes ambientes, indivíduos que trazem consigo inúmeras aprendizagens provenientes das interações com os *games*. Também é uma área que necessita de novas estratégias para ser capaz de auxiliar estes indivíduos que cada vez mais vem sendo inseridos no cenário das mídias e das tecnologias digitais e os mesmos a cada dia mais mostram desinteresse pelos métodos passivos de ensino que são utilizados na maioria das escolas (FARDO, 2013).

É necessário também, entender que a gamificação não pode ser usada

simplesmente como um método de estímulo à mudança de comportamento, por exemplo, por meio da utilização de um sistema de *feedback* mais eficiente. Com os elementos (regras, objetivos e mecânicas específicas) que os *games* possuem, os quais dispõem de ferramentas muito valiosas para que seja possível criar experiências significativas, que podem impactar de forma positiva a experiência educacional dos indivíduos, pois ela fornece um contexto para que seja possível a criação de um sentido mais amplo para a interação na escola e também em outros ambientes de aprendizagem, para que assim possa potencializar a motivação e participação dos indivíduos que estão inseridos nesses ambientes (FARDO, 2013).

A construção de um sistema gamificado envolve a aplicação de técnicas e elementos do *designer* de jogos. De acordo com Mora (2015), a definição de *designer* de jogos é a ação de integrar os elementos relacionados a um jogo para que faça sentido. No entanto, o propósito desses elementos de *designer* de um sistema gamificado é totalmente diferente do intuito dos elementos de *designer* de jogos, onde o objetivo final da gamificação é a criação de experiências engajadoras para os usuários, enquanto o objetivo dos jogos é puramente o entretenimento.

A gamificação pode ser empregada a partir da utilização de meios digitais ou não, com a construção de experiências *on-line* e/ou *off-line* que proporcionem maior grau de socialização e interação. É preciso também atentar-se que assim como não existe somente um tipo específico de jogo, também não existe apenas uma única forma de gamificação, a incorporação de elementos de jogos ao método, a forma que será usada, vai depender exclusivamente do contexto de uso em que estão inseridos. A gamificação tem como finalidade fazer o uso de elementos disponíveis em jogos digitais para que se torne possível aplicá-los em tarefas reais e cotidianas, tornando-a assim atrativa e lúdica, engajando e incluindo os usuários neste método para que se torne possível executar essas tarefas (BRAZIL; BARUQUE, 2015).

A gamificação é uma das estratégias que podem ser utilizadas para inovar e atualizar o ensino principalmente na área da Química, por ser uma disciplina que os alunos possuem dificuldades, para torná-la mais interativa, e fazer com o que os alunos participem e consigam compreender os conteúdos com mais facilidade.

As disciplinas que envolvem a Química como, por exemplo, a Bioquímica requer uma atenção e um comprometimento por parte dos alunos, pois seus conceitos são complexos e necessitam do uso da abstração, nesse processo de ensino-aprendizagem exige uma capacidade criativa do aluno. Com isso, faz-se

necessário criar mecanismos ou utilizar tecnologias que auxiliem o aluno no desenvolvimento da capacidade de construção, e ajudar na compreensão de conceitos abstratos (CASTRO; FERNANDES, 2013).

2.3 ENSINO DE BIOQUÍMICA NA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

A Bioquímica é definida como a área que aborda a Biologia e a Química, duas áreas de conhecimento que se completam para explicar vários fenômenos que acontecem nos sistemas vivos, que é descrita como a ciência da química da vida. (GALVÃO GOMES; 2006). Esta disciplina exige conhecimento sobre as duas áreas com suas peculiaridades, onde é necessário que o aluno consiga estabelecer a relação entre elas para que assim ele consiga obter uma compreensão dos fenômenos estudados.

O ensino de Bioquímica no Ensino Médio é visto nas três séries de forma muito superficial, não sendo a disciplina ofertada diretamente, mas sim, tendo seus conceitos apresentados em tópicos de Química ou de Biologia (HENRIQUES; KONIG; DIAS; BAGNO; DOS SANTOS; LEITE, 2016).

Os alunos possuem dificuldade no entendimento em assuntos relacionados à Bioquímica, pois é necessário que seja feita uma interligação entre duas formas de conhecimento da Biologia e da Química, para que seja explicado um fenômeno fisiológico, e assim, o aluno consiga fazer pontes cognitivas entre as duas vertentes que caminham de formas congruentes nesse momento (MELO e ALVES, 2011).

A Bioquímica é fundamentada em mostrar as estruturas, termos moleculares, mecanismos e, também os processos químicos que são compartilhados por todos os organismos (NELSON & COX, 2002). Esta disciplina torna seu processo de ensino-aprendizagem desafiador, pela natureza do conteúdo, por possuir uma terminologia específica (nome, fórmulas, e estruturas químicas), o que exige dos alunos alto grau de abstração, associado à necessidade de um conhecimento prévio de Química (GARZÓN, 2014).

Para os alunos de Ensino Médio, a Bioquímica é de difícil aprendizagem, pois esses adolescentes ainda estão desenvolvendo o pensamento abstrato, conhecimento esse que só é plenamente conquistado na fase final da adolescência e na juventude, e os conceitos bioquímicos, por se utilizarem bastante da abstração tornam-se compreensíveis apenas quando há esforço de entendimento no campo da

abstração (GOMES, MESSEDER, 2014). Dentro da disciplina Bioquímica existem várias classificações para as substâncias orgânicas, neste estudo foram escolhidos os glicídios e lipídios, pois de acordo com o levantamento realizado, são as duas classes que estão muito presentes no bacurizeiro.

As plantas nativas da região nordeste possuem um grande potencial alimentício. Dentre as plantas que foram encontradas na literatura destacam-se algumas que são conhecidas também em outras regiões brasileiras, por exemplo, pitanga, mangaba e pequi, além disso, também existem outras de conhecimento regionais mais restritas e consumidas apenas em alguns estados, no caso do bacuri, cambuí, biriba e murici (LEMOS, 2018).

2.4 *Platonia insignis* Mart. (Bacurizeiro)

Platonia insignis Mart. (*P. insignis*), mais conhecida como “bacurizeiro” (**Figura 1**), é uma planta frutífera e lenhosa, ocorrendo da Amazônia ao Piauí no Brasil. Ela faz parte da família Clusiaceae, possui 1000 espécies e 47 gêneros, distribuídos em regiões tropical, subtropical e temperado. Algumas plantas podem atingir até mais de 30 metros de altura, com tronco de até 2 metros de diâmetro nos indivíduos que conseguem se desenvolver melhor (SOUZA A.C, et al. 2017, HOMMA et al., 2010).

Figura 1. Bacurizeiro.



Fonte: Autor, 2020.

A *Platonia insignis* que é comumente conhecida como bacuri, uma fruta que possui casca grossa, aproximadamente de 7– 15 cm de comprimento e 5–15 cm de

diâmetro que pesam 200–1000 g, contendo uma grande quantidade de resina. A polpa que envolve as sementes é branca, agridoce e têm cheiro e sabor agradáveis, a fruta pode ser consumida crua ou em forma de suco, sorvete ou geleia (ALVES S. 1979, COSTA-JÚNIOR et al. 2013) e sua imagem pode ser visualizada na (**Figura 2**).

Figura 2. Bacuri fruto do bacurizeiro



Fonte: Embrapa Multimídia Banco de Imagens por Ronaldo Rosa, 2017 (Embrapa Amazônia Oriental) - disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-imagens/-/midia/todos?_buscamidia_WAR_pcebusca6_1portlet_delta=10 Acesso em: 27/11/2020

De acordo com (FERREIRA et al., 1987), os frutos do bacurizeiro estão entre os mais importantes da Amazônia, por suas características de odor e sabor, são bastante procurados e consumidos pela população local.

O desmatamento e o crescimento urbano contribuíram para a destruição da diversidade genética dentro de *P. insignis*, principalmente em cidades localizadas ao longo do litoral dos estados do Pará (PA) e Maranhão (MA) (SOUZA AC et al. 2017).

A partir de informações obtidas sobre o bacurizeiro começou a se pensar em quais conteúdos poderiam ser trabalhados para o desenvolvimento do jogo e como o jogo funcionaria, e então, foram selecionados os conteúdos de glicídios e lipídios, e em seguida, foi realizada outra pesquisa na literatura sobre os glicídios e lipídios que estão presentes na *P. insignis* (Bacurizeiro).

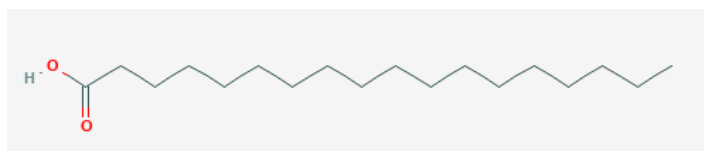
2.5 Lipídios

Os lipídios são constituídos por carbono (C) (em maior número), hidrogênio

(H) e oxigênio (O), tem como função fornecer energia, ser precursores de hormônios e melhorar a textura e os sabores dos alimentos, atua como transportador de nutrientes e de vitaminas lipossolúveis. Podendo ser sólidos ou líquidos, os lipídios que são considerados gorduras, possuem origem animal e são sólidos e as gorduras líquidas como os óleos, possuem origem vegetal (PINHEIRO, 2005).

Os lipídios são ingeridos na dieta humana em forma de triacilgliceróis, sendo assim os mais importantes por incluírem os ácidos graxos essenciais e as vitaminas lipossolúveis. Os triacilgliceróis (**Figura 3**) são uma forma de armazenamento de energia nos organismos muito eficientes por serem menos oxidados que os carboidratos (MARZZOCO & TORRES, 2015).

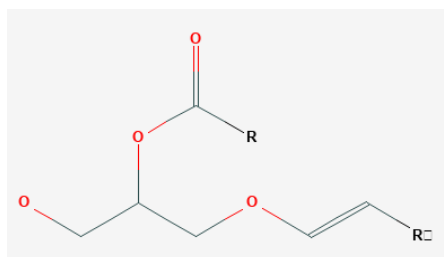
Figura 3: Triestearato (Triestearina): ácido esteárico, um exemplo de triacilgliceróis.



Fonte: Autor, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5281#section=Structures>- Data de acesso: 31/10/2020.

Os lipídios simples ou acilgliceróis (**Figura 4**) são formados pela reação entre o álcool glicerol ($\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$) e ácidos graxos, por meio de uma reação de esterificação, formando, portanto, um éster de ácido graxo (SANT'ANA, 2004).

Figura 4: Os acilgliceróis contêm glicerol (propanotriol) unido a um ou vários ácidos graxos através de ligações éster.

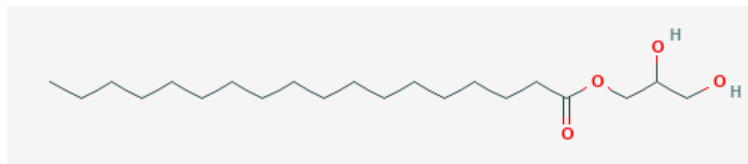


Fonte: Autor, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/substance/85164666#section=2D-Structure>- Data de acesso: 01/11/2020.

De acordo com Araújo et al. (2017), os lipídios são classificados principalmente em simples, complexos, precursores e derivados:

- a) Lipídios simples: São ésteres de ácidos graxos com vários alcoóis, por exemplo, gorduras (ésteres de ácidos graxos com glicerol), e as ceras (ésteres de ácidos graxos com alcoóismonohidroxílicos - (**Figura 5**).

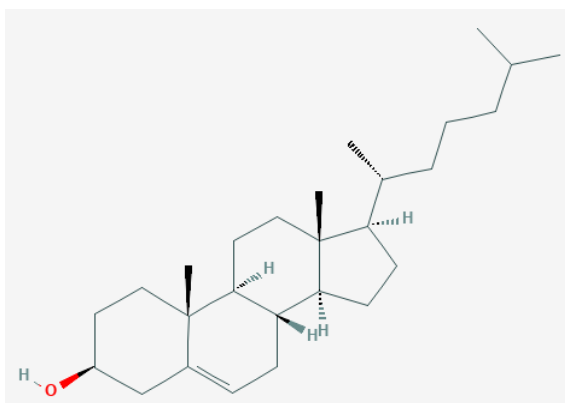
Figura 5: Monoestearina um exemplo de lipídios simples.



Fonte: Autor, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/24699#section=Structures>- Data de acesso: 31/10/2020.

- b) Lipídios Complexos: São ésteres de ácidos contendo outros grupos além de um álcool e de um ácido graxo, por exemplo, Fosfolipídios: (são lipídios que contêm, além de ácidos graxos e um álcool, um resíduo de ácido fosfórico), os glicolipídios (são lipídios que contêm um ácido graxo, esfingosina e carboidrato), os sulfolipídios e aminolipídios, as lipoproteínas também podem ser enquadrados nesta categoria. Um exemplo comum é a molécula de colesterol, (**Figura 6**).

Figura 6: Colesterol um exemplo de lipídios complexos.

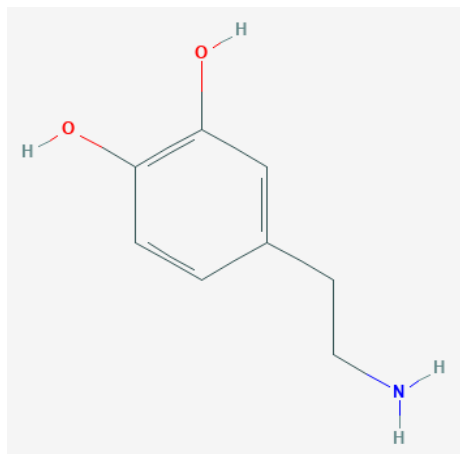


Fonte: Autor, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5997#section=Structures>- Data de acesso: 31/10/2020.

- c) Precursores e derivados de lipídios: nesta categoria incluem-se os ácidos graxos, glicerol e esteróis, aldeídos graxos e corpos cetônicos,

hidrocarbonetos, vitaminas lipossolúveis e hormônios, dentre os quais pode-se citar a molécula de dopamina (**Figura 7**).

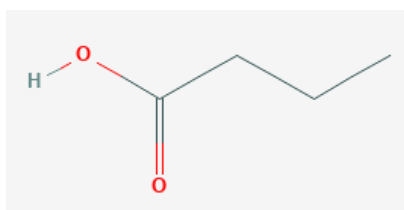
Figura 7: Dopamina um exemplo de lipídios precursores e derivados de lipídios.



Fonte:Autor, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/681#section=Structures>- Data de acesso: 31/10/2020.

Os ácidos graxos são ácidos monocarboxílicos (**Figura 8**) (apresentam na sua estrutura um único grupo funcional carboxila) de cadeias longas contendo hidrocarbonetos acíclicos, não-polares, sem ramificações, geralmente o número de carbonos é par. Nos óleos e gorduras, os ácidos graxos ocorrem principalmente como ésteres. As principais características dos ácidos graxos são: comprimento da cadeia, insaturação (podendo ser saturado, monoinsaturados ou poli-insaturados), e a geometria da insaturação. (ARAÚJO et. al 2017)

Figura 8: Ácido butanóico um exemplo de ácidos monocarboxílicos.



Fonte:Autor, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/264#section=2D-Structure>- Data de acesso: 31/10/2020.

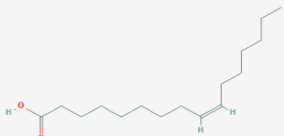
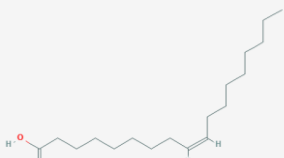
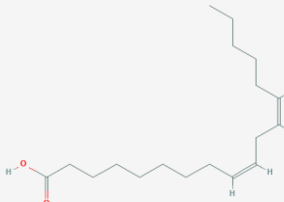
Os Lipídios são um grupo heterogêneo de compostos relacionados mais à suas propriedades físicas do que químicas, possuem propriedades comuns como: relativamente insolúveis na água e solúveis em solventes não polares, tais como:

éter, clorofórmio, óleos, esteróides e as ceras (ARAÚJO et. al 2017).

2.5.1 Lipídios presentes no bacurizeiro

Não foram encontradas na literatura, as composições de macro e micronutrientes presentes na semente e na casca do bacuri. Segundo Bentes et al (1987), foram avaliados diferentes aspectos de resíduos agrícolas, com um grande destaque na determinação do perfil de ácidos graxos da fração lipídica apresentada na (**Tabela 1**). Esta fração analisada reuniu cinco tipos diferentes de ácidos graxos, onde foi dada uma maior atenção para os ácidos palmíticos e oleicos, pois juntos eles integram mais de 80% dos óleos que existem no bacuri, o que torna possível a sua utilização como gordura vegetal. Nesta fração oleosa também foi possível remover aproximadamente 10% de tripalmitina através da precipitação (BENTES et al, 1987;SOARES, 2010).

Tabela 1. Ácidos graxos presentes na semente do bacuri

Ácido Graxo	Estrutura	Teor %
Ácido Palmítico		44,2%
Ácido Palmitoleico		13,2%
Ácido Esteárico		2,3%
Ácido Oleico		37,8%
Ácido Linoleico		2,5 %

Fonte: BENTES et al (1987); <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/985#section=2D-Structure> ;
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/445638#section=2D-Structure>
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5281#section=Structures>;
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/445639#section=2D-Structure>;
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5280450#section=2D-Structure>;
 Data de acesso: 11/10/2020.

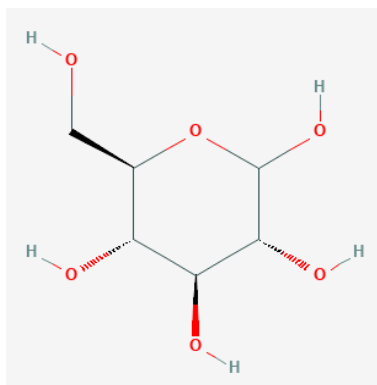
2.6 Glicídios (Carboidratos)

Os glicídios, muito conhecidos como carboidratos, são a mais abundante fonte de energia, e desempenham funções importantes como a preservação das proteínas, preservação contra corpos cetônicos (substâncias ácidas) e funcionam como fonte de combustível para o sistema nervoso central. Podem ser classificados em unidades mais simples de carboidratos (monossacarídeos), monossacarídeos unidos através da ligação glicosídica (oligossacarídeos) e monossacarídeos unidos através da ligação glicosídica, apresentando milhares de monossacarídeos (polissacarídeos) (PINHEIRO, 2005).

Segundo Díaz González (2017), os glicídios são classificados em monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos:

- **Monossacarídeos** que são açúcares simples têm como um dos principais exemplos a glicose (**Figura 9**) ou a frutose (DÍAZ GONZÁLEZ 2017)

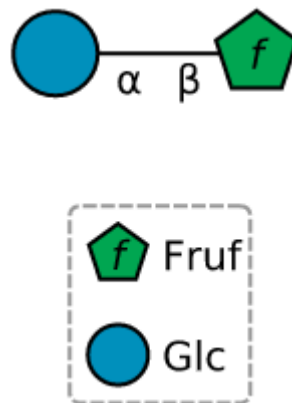
Figura 9: Estrutura da Glicose um exemplo de um monossacarídeo.



Fonte: Autor <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5793#section=Structures> - Data de acesso: 11/10/2020.

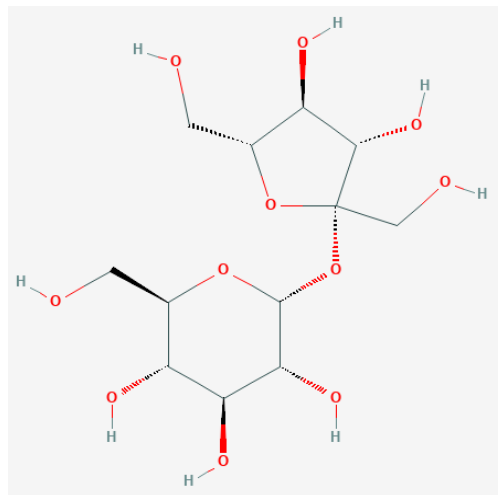
- **Oligossacarídeos** contêm poucas subunidades de monossacarídeos unidas entre si através de ligações glicosídicas. Os mais abundantes dessa classificação são os dissacarídeos, que contêm em sua composição duas subunidades de monossacarídeos, por exemplo, a sacarose e a lactose. Os oligossacarídeos com mais de três subunidades costumam estar associados a outras biomoléculas, especialmente com lipídeos, formando glicolipídios e com proteínas, formando glicoproteínas. Observe abaixo nas (**Figura 10**) a formação da sacarose, e na (**Figura 11**) a estrutura da mesma (DÍAZ GONZÁLEZ 2017).

Figura 10: Formação da sacarose (glicose+ frutose através de uma ligação glicosídica).



Fonte:Autor <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5988#section=Biologic-Description> - Data de acesso: 11/10/2020.

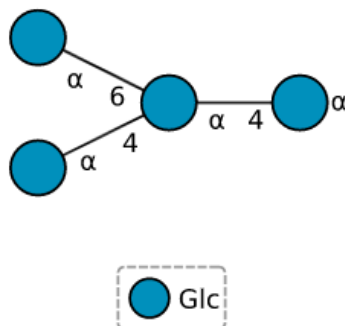
Figura 11: Estrutura da Sacarose.



Fonte:Autor <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5988#section=2D-Structure> - Data de acesso: 11/10/2020.

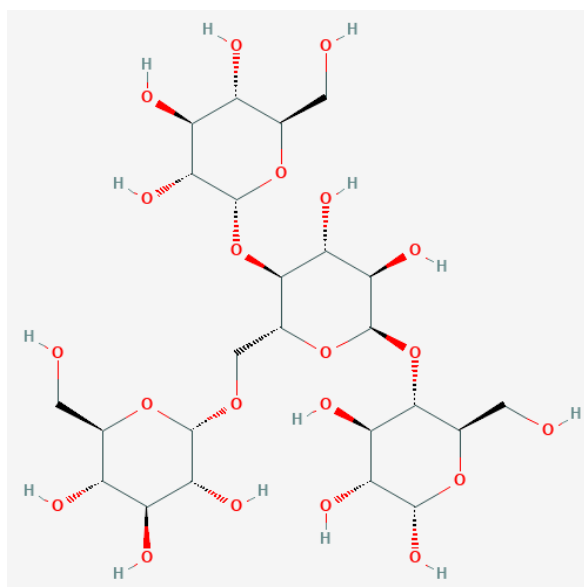
- **Polissacarídeos** são os glicídios que contêm centenas de monossacarídeos unidos através de ligações glicosídicas, eles podem ser lineares, como a celulose (**Figura 12**), ou ainda ramificados, como o amido e o glicogênio (**Figura 13**) (DÍAZ GONZÁLEZ 2017).

Figura 12: Formação do glicogênio (glicose + glicose).



Fonte:Autor <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/439177#section=Biologic-Description> - Data de acesso: 11/10/2020.

Figura 13: Estrutura do glicogênio



Fonte:Autor <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/439177#section=2D-Structure> - Data de acesso: 11/10/2020.

2.6.1 Glicídios (carboidratos) presentes no bacuri

O valor energético da polpa de bacuri é de 105 kcal/100g, em sua grande totalidade, que é determinado pela quantidade de açúcares presentes em sua composição. Os glicídios presentes e suas respectivas quantidades em porcentagens, encontradas na literatura estão representados na **Tabela 2**. Os teores de açúcares totais variam entre 10,98 e 22,80 g a cada 100 g de polpa, já as proteínas variam de 1,45 e 3,88 g a cada 100 g, e os lipídeos entre 0,60 e 2,0 g a cada 100 g de polpa. Dentre os açúcares presentes na polpa do bacuri a porcentagem de sacarose é de 1,12%, da glicose 13,15% e de frutose 16,15%. A

quantidade de amido presente por 100 g de polpa é superior a 1 g, podendo ser considerado um valor alto, o que provavelmente é um dos fatores responsáveis pela dificuldade na extração da polpa e na tentativa de estabilização do suco (CARVALHO, 2018).

Os produtos de frutas do Norte e Nordeste do Brasil necessitam de melhorias em suas técnicas de processamentos, para que assim obtenham uma aceitação do mercado internacional, devido ao fato de grande parcela dessas frutas serem carnudas, nesta característica o bacuri se encaixa, e isso é devido ao emaranhado de carboidratos presentes em sua parede celular (pectinas, celulose e amido) das células vegetais, o que ocasiona a dificuldade das etapas de processamento industrial, por exemplo, filtração, concentração dentre outros (AQUINO, 2009).

A literatura relata ainda que há uma grande concentração de nutrientes na casca do bacuri mais do que nas suas partes comestíveis como a polpa, desta forma, destaca-se o teor de fibras e minerais que contribuem com o aporte nutricional dos alimentos. Na casca do bacuri existe uma grande quantidade de pectina (5%), que quando é separado da resina, pode ser utilizada como fonte de pectina para a fabricação de geleias (CORDOVA, 2005; GONDIM, 2005).

Tabela 2. Glicídios presentes no Bacuri

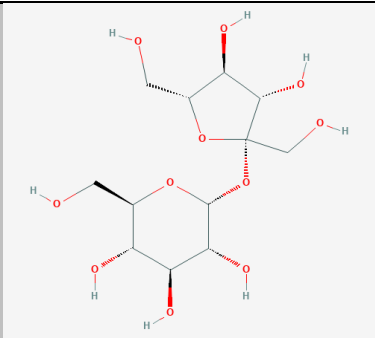
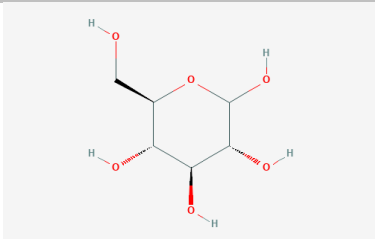
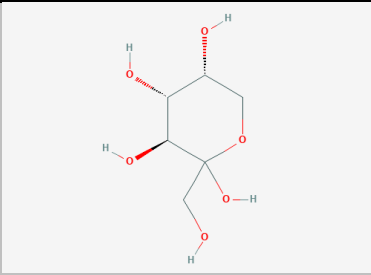
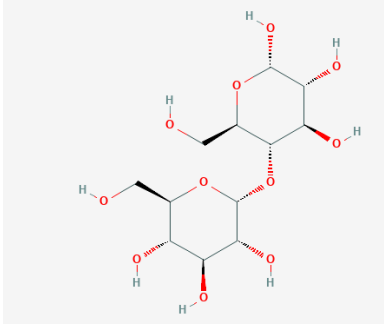
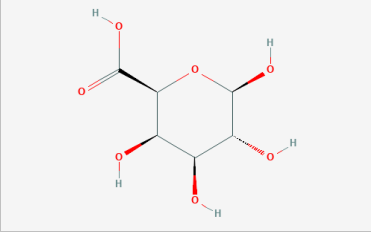
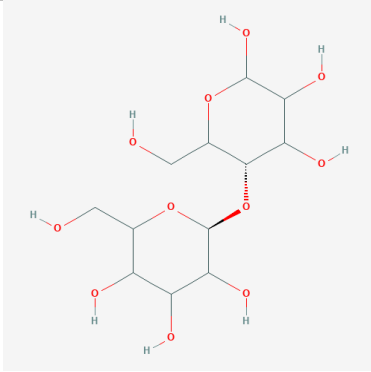
Glicídios	Estrutura	Teor %
Sacarose		1,12%
Glucose		13,15%

Tabela 2. Glicídios presentes no Bacuri (*continuação*)

Frutose		16,15%
Amido		-
Pectina		5%
Celulose		-

Fonte: Autor, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5988#section=2D-Structure> ;
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5793#section=Structures> ;
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2723872#section=2D-Structure> ;
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/145864875#section=2D-Structure> ;
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/441476#section=Structures> ;
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/16211032#section=2D-Structure> ;
 Data de acesso: 11/10/2020.

Capítulo 3

Metodología

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo apresentar as fases necessárias para a realização da proposta, demonstrando o passo a passo da criação e desenvolvimento do jogo.

Foi realizado um levantamento sobre os conteúdos de Bioquímica no livro didático de Química (Ser Protagonista 2018/2019/2020) que foi adotado pelo Instituto Federal do Piauí *Campus* Teresina Central, e também no plano da disciplina, para fazer a escolha da nomenclatura a ser usada: Glicídios e Lipídios.

Em seguida, foi feito um levantamento sobre possíveis programas para criação do jogo e a escolha da plataforma *Scratch*. Com isso, para colocar esta proposta em prática, após as reuniões virtuais realizadas, foi necessário escolher a planta nativa que seria utilizada. Com o intuito de valorizar a cultura regional, em especial dos estados do Maranhão e do Piauí, foi escolhido o bacuri, para que os alunos ao acessarem o jogo, consigam perceber que a Química está inserida no dia – a – dia deles, e desta forma, possa diminuir a distância que os alunos criam entre a Química e a “difícil aplicação em suas vidas”.

3.1 A Plataforma *Scratch*

A plataforma de acesso livre, *Scratch*, usa a linguagem de programação *Scratch* que foi desenvolvido em 2003, pela Lifelong Kindergarten Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab e veio a ser publicado somente em 2007. Com o *Scratch* é possível criar jogos, histórias interativas, animações e ainda compartilhá-los de forma *on-line*. Desde 2013 o *Scratch* está disponível tanto de forma *on-line* como por meio de *download* gratuito, para diversos sistemas. Por não necessitar de um conhecimento prévio sobre linguagem de programação para utilizá-lo, inicialmente foi indicado para jovens, porém, atualmente é utilizado por todas as idades, por possuir um *layout* de fácil compreensão e utilização mínima de comandos, além disso, ele é utilizado em diversos países devido à rápida difusão pelo mundo e por ser disponibilizado em vários idiomas (PEREIRA; DA LUZ; CORRÊA; NEGRÃO, 2020).

A plataforma *Scratch* usa a linguagem de programação *Scratch* que é mais didática para iniciantes, contribuído para o aprendizado de programação através de

um conceito inovador de desenvolvimento orientado ao design, os comandos do *Scratch* baseia-se em uma estrutura de blocos para montar, onde o discente pode focar seu esforço na busca pela construção do algoritmo (sequência finita de ações executáveis para a solução de um determinado problema). Além disso, o *Scratch* utiliza o idioma nativo que é o Português, e um caráter mais didático do *Scratch* projeta no aluno a possibilidade dele se concentrar no exercício do pensamento algoritmo e na criatividade para a construção das soluções. (SCAICO; LIMA; SILVA; PAIVA; RAPOSO; ALENCAR; MENDES, 2012)

O discente que programa em *Scratch* analisa seu próprio pensamento a partir do processo autoral que o ambiente permite desenvolver livremente. Neste caso, traduz-se o *Scratch* como uma ferramenta cognitiva interessante. Apesar de toda sua característica pedagógica, este processo de pensamento mediado pelo ambiente não é de todo intuitiva, para o melhor aproveitamento desta linguagem é preciso avançar na programação, compreender toda sua lógica, sair do escopo da exploração e mergulhar nos desafios propostos pelo professor, trata-se de uma construção colaborativa do conhecimento (COSTA; MOLINA, 2013).

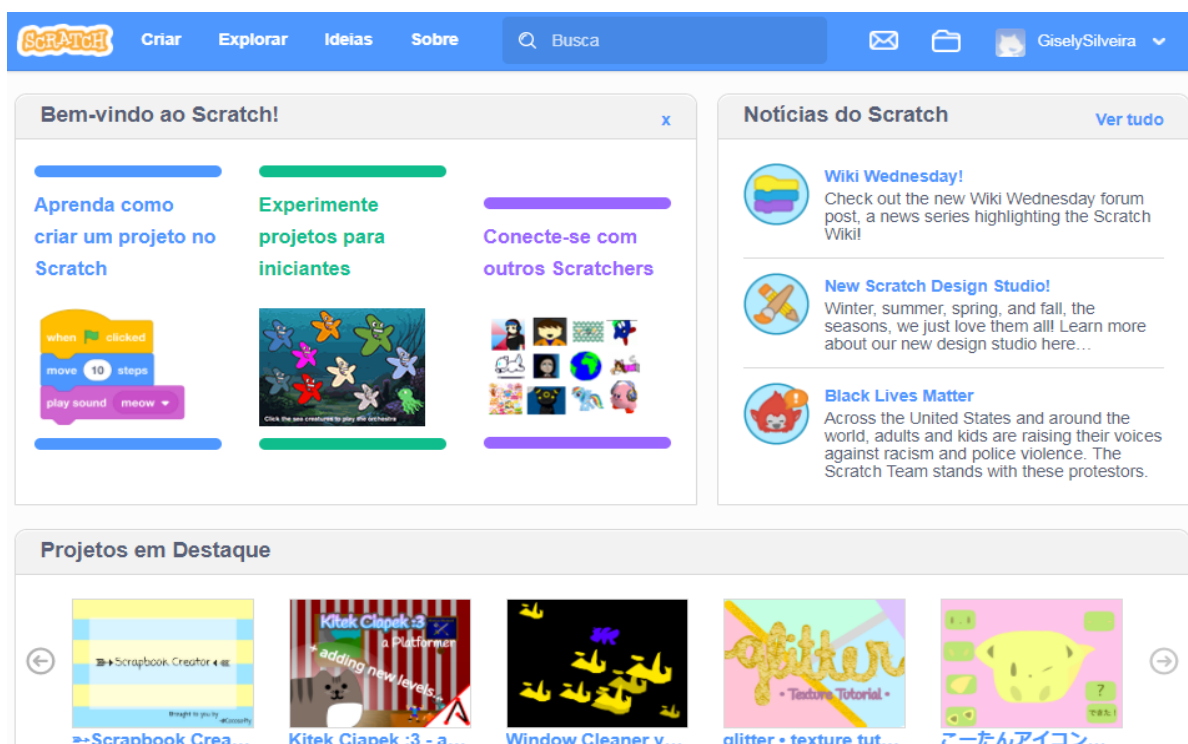
A área de interação do *Scratch* possibilita que seja feita a alteração dos seus cenários, atores, sons que podem ser utilizados do próprio programa ou ainda é possível inserir imagens dos arquivos do seu computador. A montagem também é simples, pois todos os passos são através do encaixe de blocos que fazendo a conexão do que se pretendem elaborar, jogo, animação, histórias. Esses encaixes são agrupados ao lado direito da área de interação do software (SILVA, 2015).

O jogo criado foi nomeado “A Química e o Bacurizeiro”, para que os alunos consigam aprender mais sobre os conteúdos lipídios e glicídios, associando-os aos constituintes químicos presentes no bacurizeiro, disseminando o conhecimento e valorizando a cultura local e regional.

3.2 Criação e desenvolvimento do jogo

Para a construção do jogo acessou-se a URL: <https://scratch.mit.edu/>, onde o usuário é direcionado para a página apresentada na (**Figura14**), em seguida, o usuário deve selecionar a opção criar, sendo direcionada a outra página (**Figura 15**).

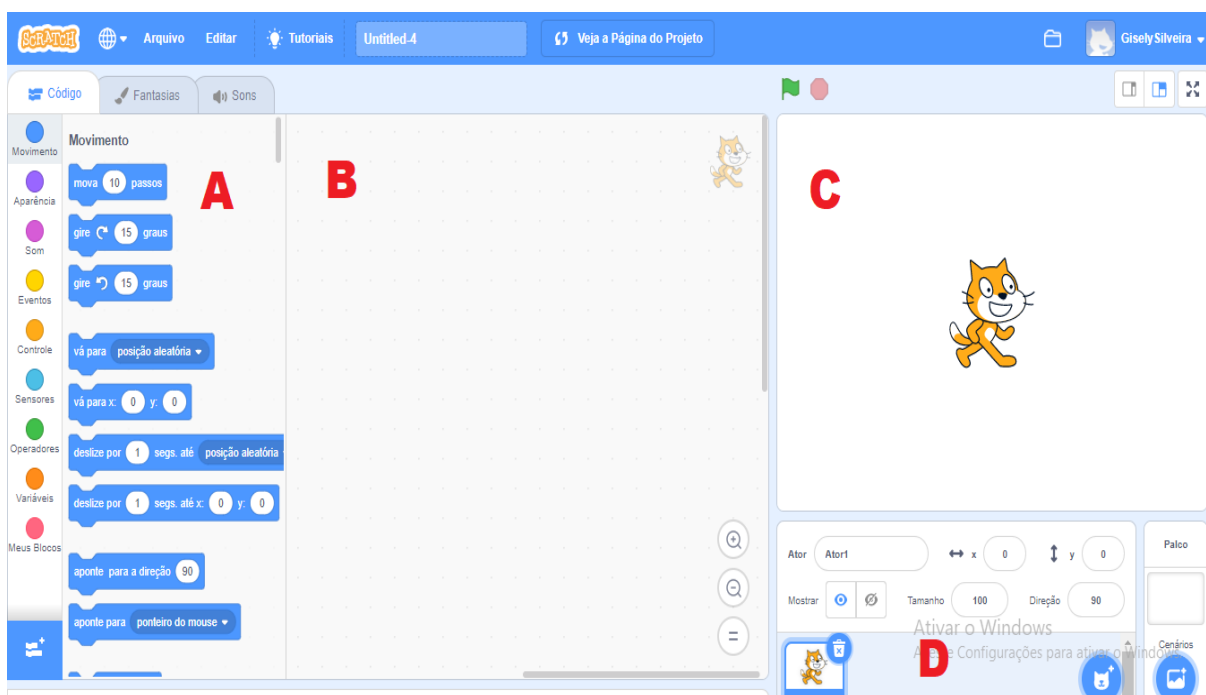
Figura 14: Página inicial do Scratch.



Fonte: Autor, 2020.

Análise da **Figura 15** mostrará que o ambiente do *Scratch* é contemplado por meio de blocos que possuem comandos que são encaixados uns aos outros, formando assim uma sequência lógica. Dentro do programa, são disponibilizadas as seguintes áreas: (**Figura-15, A**) **Códigos** onde se pode programar o movimento, aparência, som, eventos, controle, sensores, operadores, variáveis e meus blocos, onde é possível você mesmo criar os blocos que deseja utilizar. (**Figura-15, B**) área onde é feita a montagem dos blocos de comandos, trajes dos personagens e os sons, em seguida, uma **área de simulação (Figura-15, C)**, onde é possível ver os resultados da junção dos blocos escolhidos, e por fim, **a área onde são adicionados os atores e cenários**, onde é possível posicionar os personagens e alterar o tamanho dos mesmos (**Figura-15, D**)(SILVA, 2015).

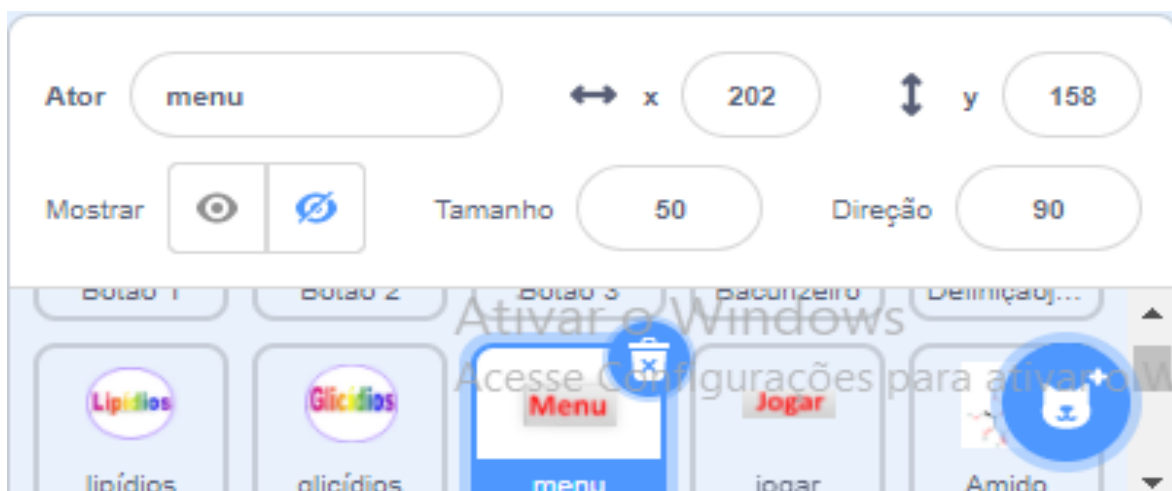
Figura 15: Ambiente de programação do Scratch.



Fonte: Autor, 2020.

Em seguida foram adicionados, todos os atores (**Figura 16**) que seriam utilizados no jogo, um por vez, clicando na opção selecione um ator, e deslizando até a opção enviar ator. Os atores utilizados foram elaborados, (cedidos pelo professor Joaquim) e alguns baixados do banco de dados de moléculas Pub Chem no endereço da URL: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>. Os cenários que foram utilizados são todos da plataforma e alguns foram editados na mesma.

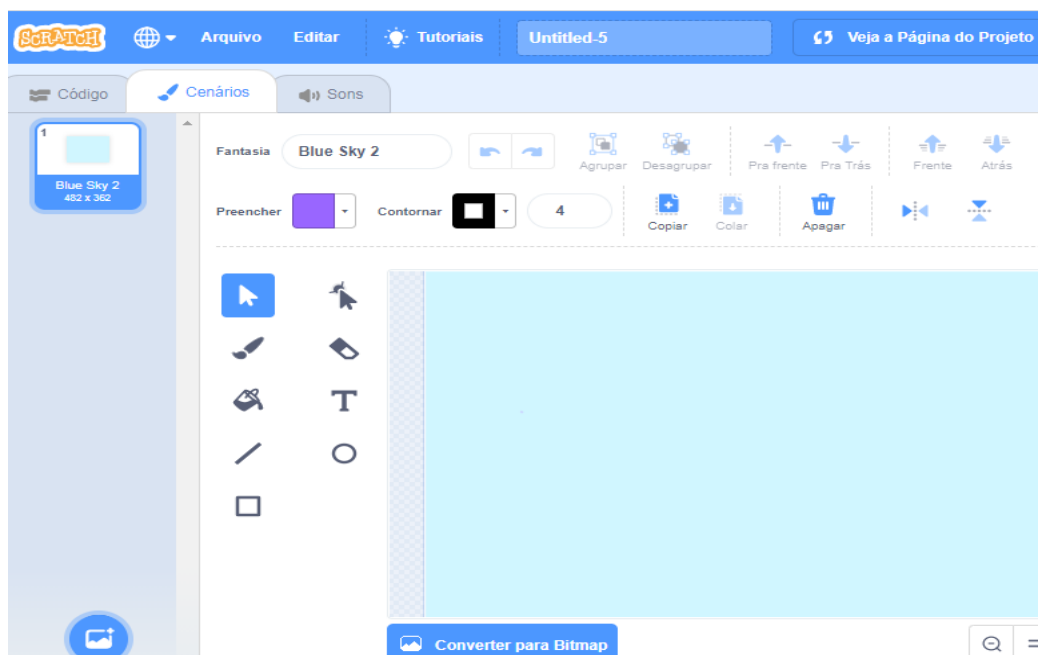
Figura 16: Atores adicionados.



Fonte: Autor, 2020.

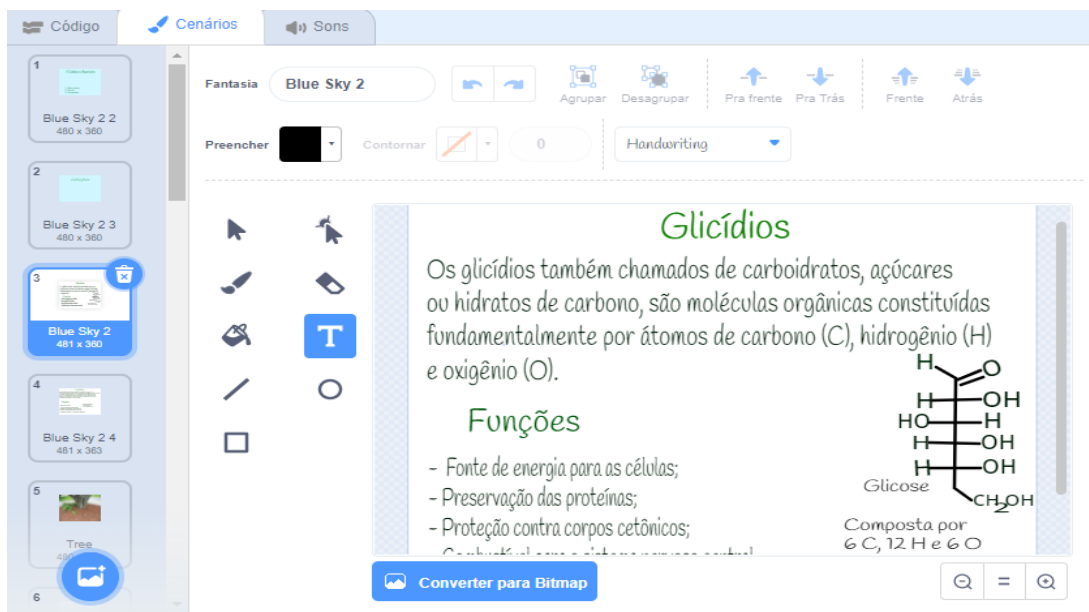
Posteriormente, foram adicionados os cenários, clicando na opção selecionar cenário e foi escolhido como padrão o cenário Blue Sky 2 (**Figura 17**), o qual foi duplicado e em alguns a cor foi alterada, e adicionados os textos que seriam utilizados(**Figura 18**).

Figura 17: Selecionado o cenário padrão.



Fonte: Autor, 2020.

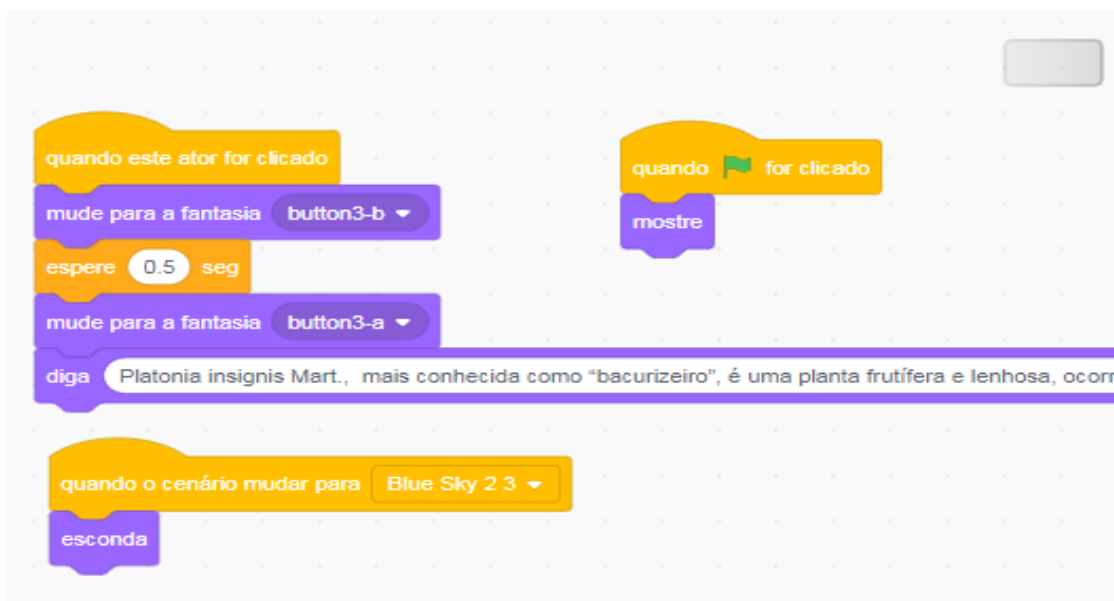
Figura 18: Adicionando os textos aos cenários.



Fonte: Autor, 2020.

Para dar início a programação dos atores, primeiro selecionou o primeiro personagem nomeado de Botão 1, o qual foi programado para que ao clicar apareça a informação sobre o que foi perguntado, a mesma programação foi feita para o Botão 2 e Botão 3 (**Figura 19**).

Figura 19: Programação dos atores Botão.



Fonte: Autor, 2020.

A programação realizada para as imagens do bacurizeiro (**Figura 20**), e do bacuri foi à mesma, para que quando mudem de cenário elas sejam escondidas.

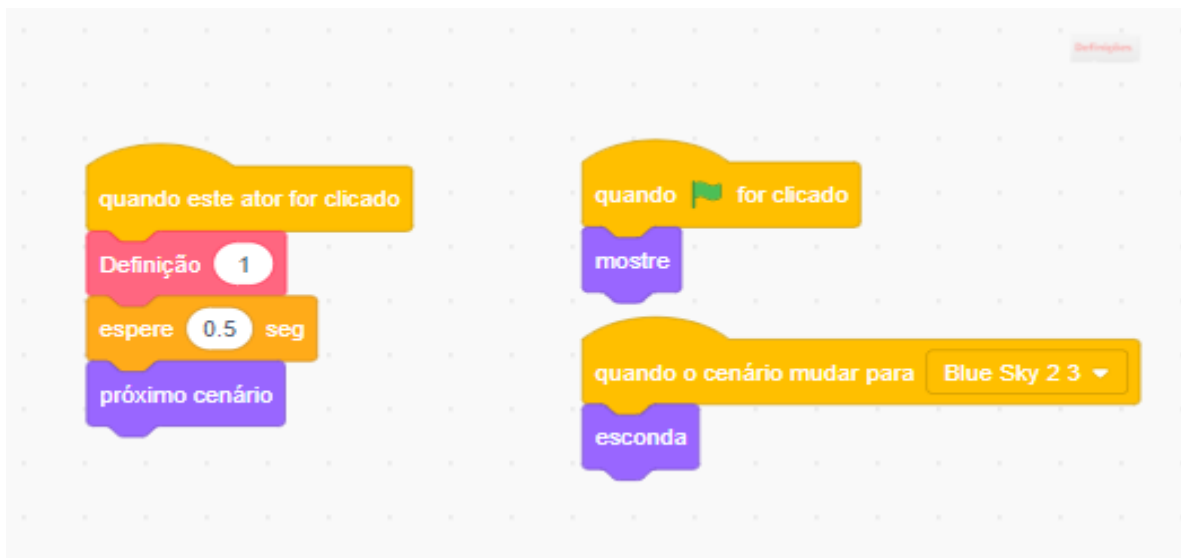
Figura 20: Programação dos atores Bacurizeiro, Bacuri e Sementes.



Fonte: Autor, 2020.

O Ator nomeado de Definição (**Figura 21**) foi programado para que quando selecionado ele redirecione para outro cenário onde aparecerão as opções de definições dos glicídios e lipídios.

Figura 21: Programação do ator Definição.



Fonte: Autor, 2020.

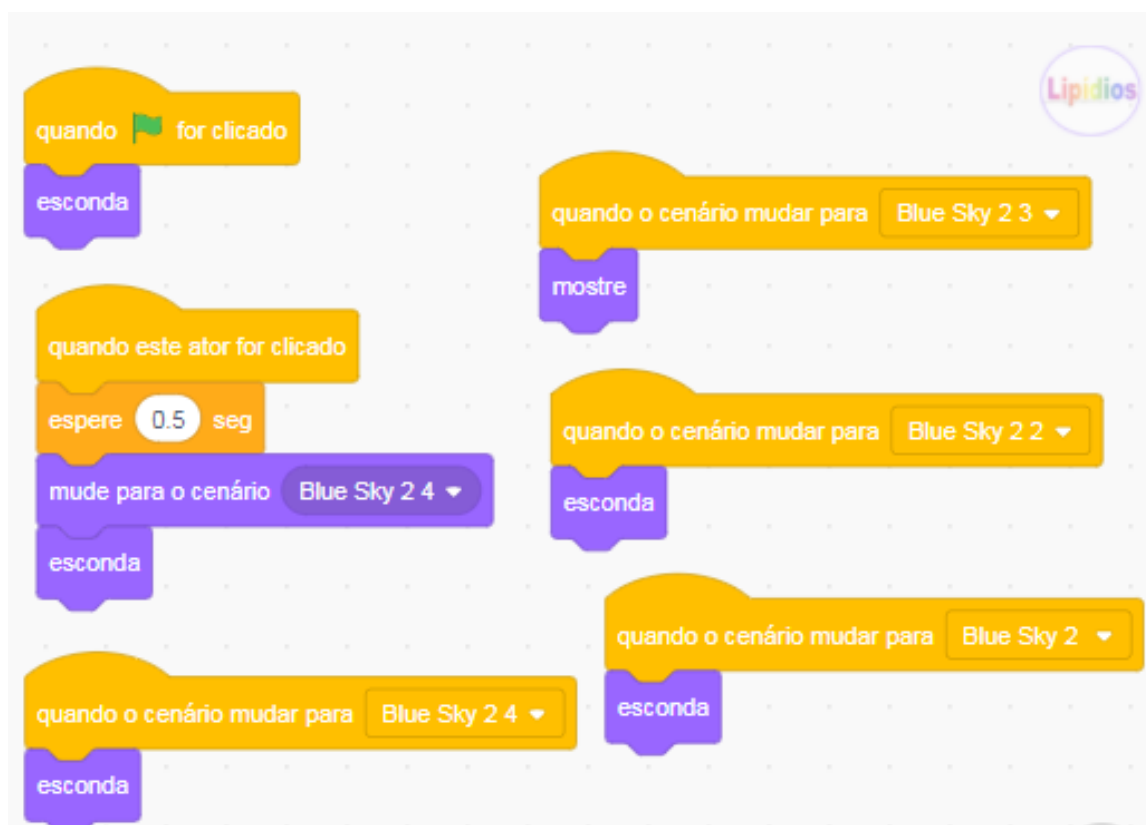
A programação dos atores Glicídios e Lipídios (**Figuras 22 e 23**) foram feitas para que quando clicados mude o cenário e vá para a definição do ator selecionado, onde contém informações o conceito, as funções e um exemplo.

Figura 22: Programação do ator Glicídios.



Fonte: Autor, 2020.

Figura 23: Programação do ator Lipídios.

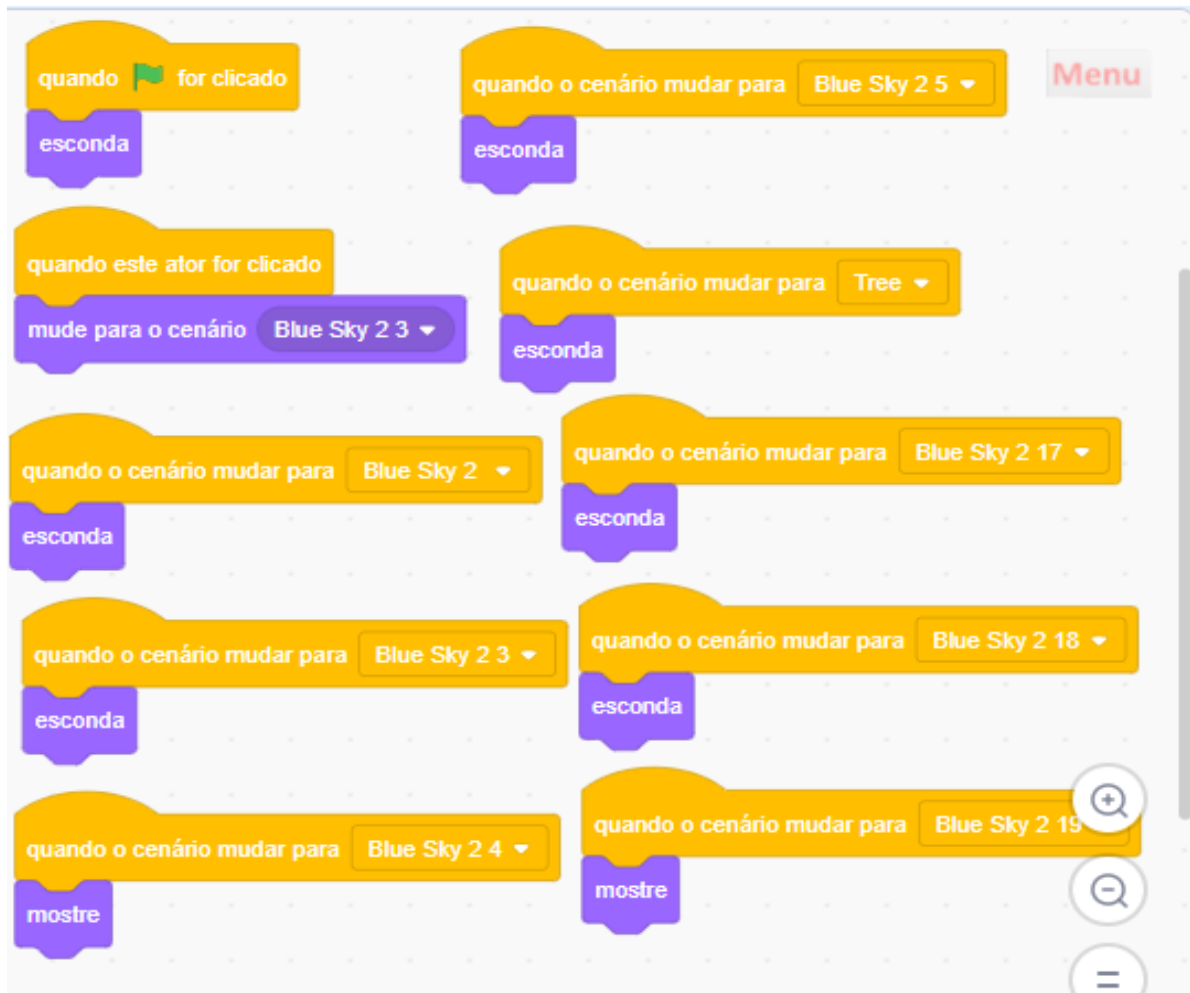


Fonte: Autor, 2020.

Quando o usuário vai para a tela de definições e seleciona um dos atores, ele é direcionado ao próximo cenário, onde aparece dois novos atores um nomeado de

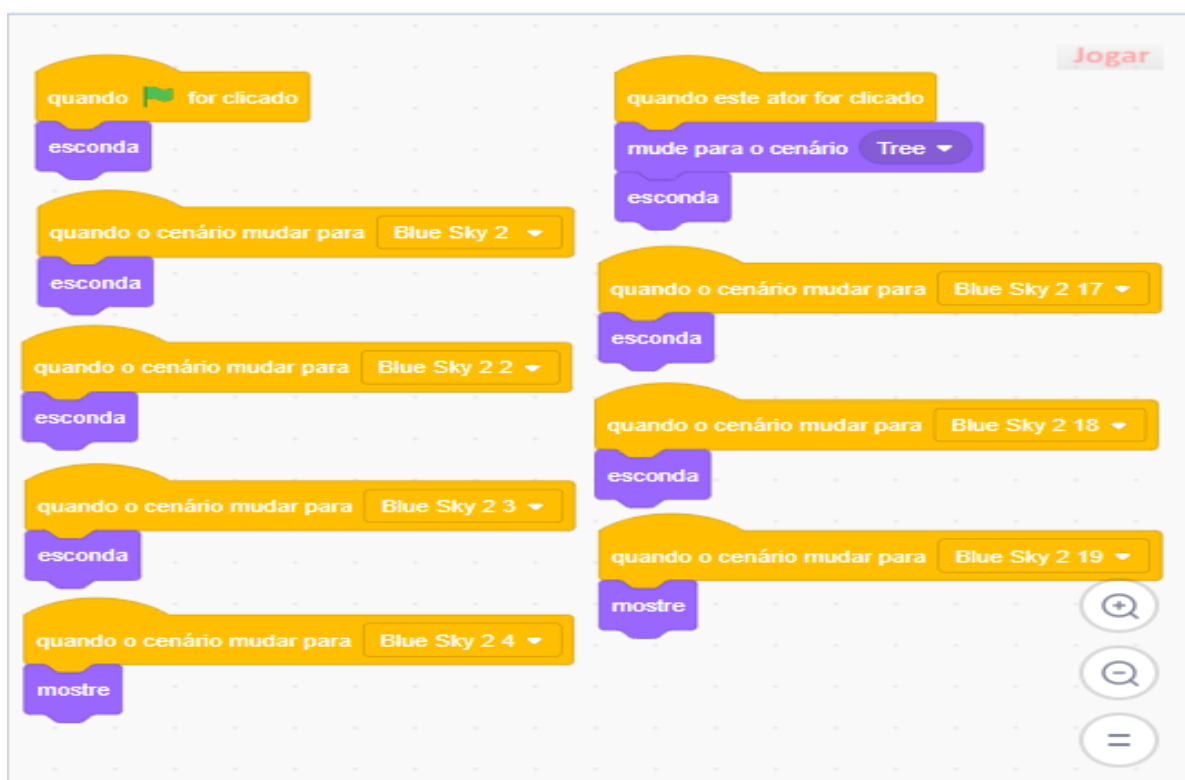
Menu (**Figura 24**), e programado para que quando clicado ele redirecione para o cenário anterior, e o ator nomeado de Jogar (**Figura 25**) redirecionará o usuário para iniciar o jogo.

Figura 24: Programação do ator Menu.



Fonte: Autor, 2020.

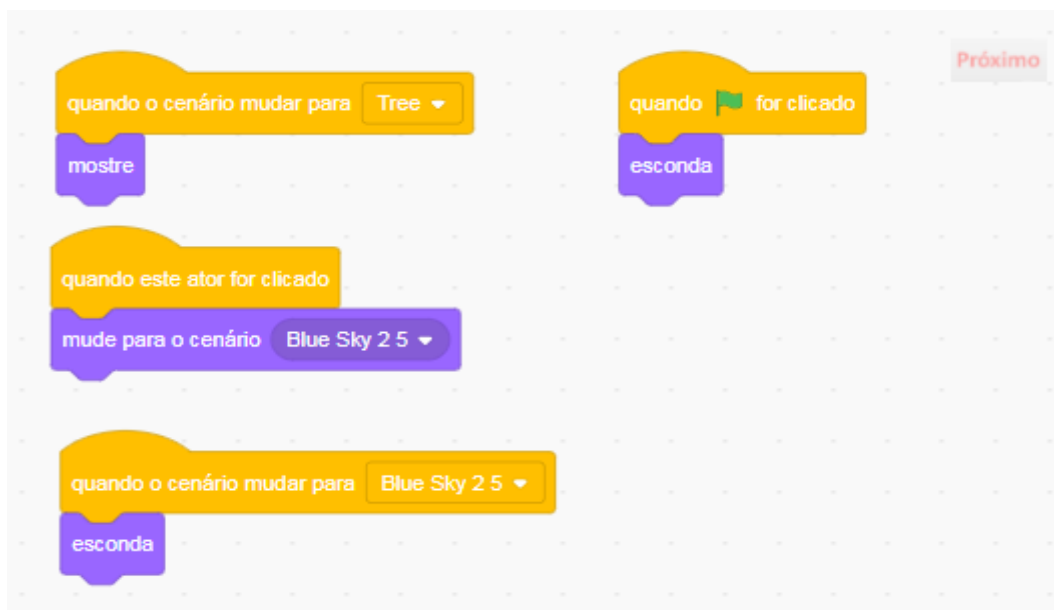
Figura 25: Programação de o ator Jogar.



Fonte: Autor, 2020.

Quando o usuário clicar no ator Jogar ele vai ser direcionado a uma página, onde aparecerão dois novos atores o Próximo e a Abby. O Ator próximo (**Figura 26**) funciona para que quando clicado ele vai direcionar para o início do jogo de perguntas e respostas. E a atriz Abby – nome dado pelo próprio *software Scratch*, (**Figura 27**) inicialmente quando ela aparecer, ocorrerá uma interação com o jogador, pois foi programada para que antes de iniciar o jogo que ela se apresente e pergunte o nome do jogador, e falará qual o próximo passo que o jogador deve seguir.

Figura 26: Programação do ator Próximo.



Fonte: Autor, 2020.

Figura 27: Primeira programação da atriz Abby.

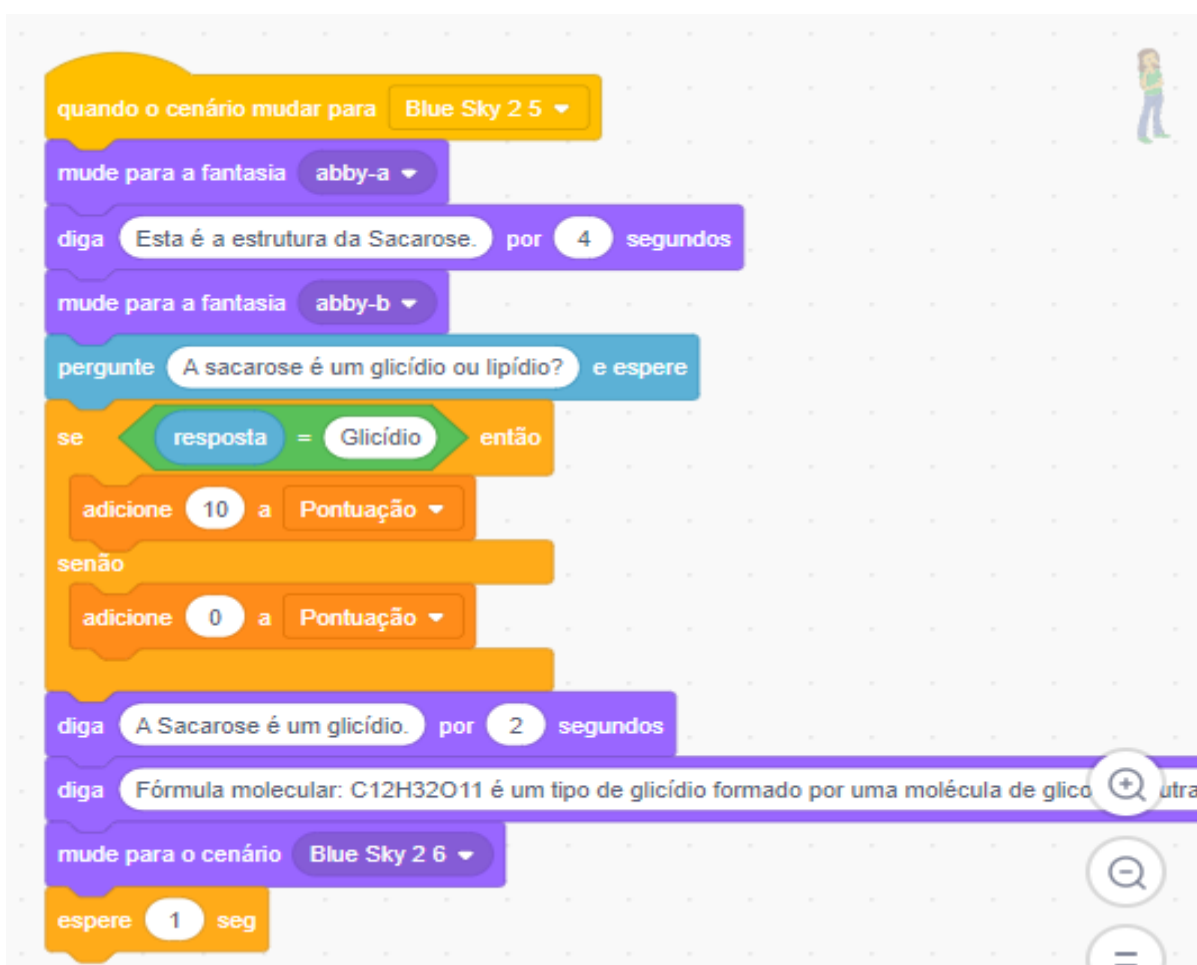


Fonte: Autor, 2020.

A segunda programação atriz Abby (**Figuras 28e 29**) foi para interagir durante o jogo, onde ela é quem mostra os atores das estruturas e faz o questionamento se

ele é um glicídio ou lipídio, onde é aberta uma caixa de pergunta para o usuário colocar a sua resposta e logo em seguida da resposta a atriz fala mais algumas informações sobre esta estrutura. Foi criada uma variável nomeada de pontuação (Figura 30), e essa foi programada para que se o jogador acertar a resposta adicionará 10 pontos, e se ele errar adicionara 0 pontos. Ao final da segunda programação de Abby foi realizada outra, onde ela muda de fantasia para se despedir e falar a pontuação final do jogador (Figura 31).

Figura 28: Segunda programação da atriz Abby.



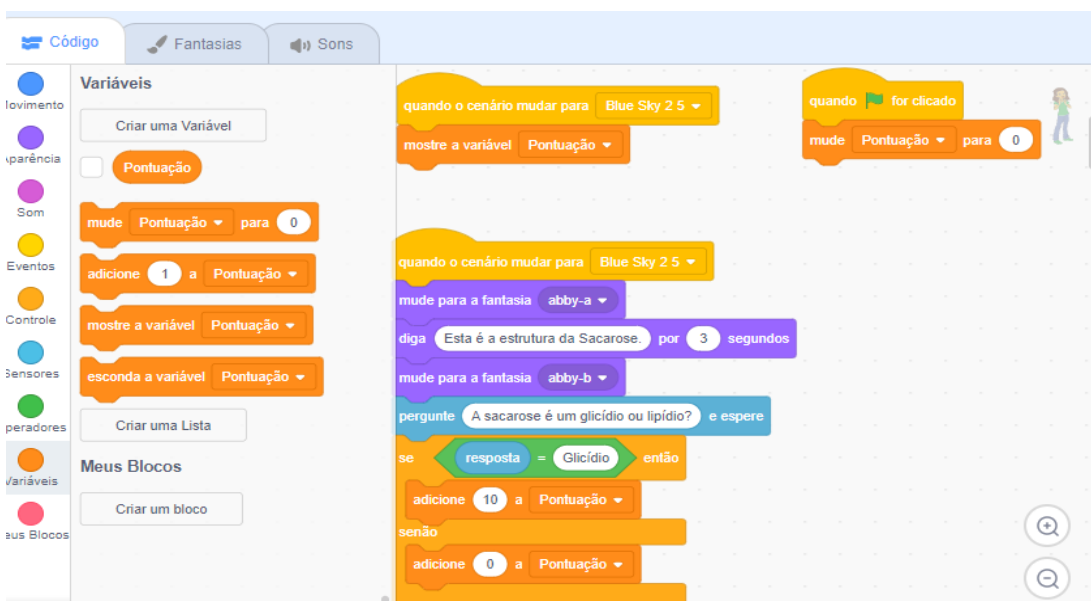
Fonte: Autor, 2020.

Figura 29: Continuação da segunda programação da atriz Abby.



Fonte: Autor, 2020.

Figura 30: Controle da variável Pontuação.



Fonte: Autor, 2020.

Figura 31:Terceira programação de Abby.



Fonte: Autor, 2020.

A programação dos atores das estruturas foi realizada para que quando mude para um cenário eles apareçam e quando mudar para próximo cenário eles se escondam. Observe na (**Figuras32e 33**) a programação desses atores, e veja que a única alteração é o cenário que eles se encontram.

Figura 32: Programação do ator Sacarose.



Fonte: Autor, 2020.

Figura 33: Programação do ator Ácido Palmítico.



Fonte: Autor, 2020.

Todas as outras estruturas possuem a mesma programação, no final o usuário será redirecionado a última programação da atriz *Abby* (**Figura 25**) e o aluno poderá ver sua pontuação, se ele tiver acertado todas as perguntas, chegará ao total de 100 pontos, lembrando que são 11 atores de estrutura, dentre eles foram escolhido dois (Frutose e Glicose) para que adicionasse apenas 5 pontos à variável.

O jogo pode ser acessado no endereço da URL: <https://scratch.mit.edu/projects/432487086/>.

Para citar o jogo *on-line* “A Química e o Bacurizeiro” como referência bibliográfica: A Química e o Bacurizeiro. Plataforma *Scratch* -Media Lab do MIT. Autores: SILVEIRA, G. D.; SILVA, D. C.; COSTA JÚNIOR, J. S.; 15 de Outubro de 2020. Jogo *on-line*. Disponível no endereço da URL: <https://scratch.mit.edu/projects/432487086/>

Capítulo 4

Resultados e Discussão

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante o momento atual, causado pelo novo Coronavírus (SARS-CoV-2), espera-se do professor busque novas formas de ensinar Química. No caso do ensino de forma remota, acredita-se que a gamificação é um dos métodos que pode ser utilizado devido a disponibilidade de criação e desenvolvimento de jogos digitais/ eletrônicos, voltados para tarefas cotidianas, tornando-os assim mais atrativos e lúdicos para os alunos, sendo possível engajar e incluir os usuários para que consigam executar as tarefas propostas (BRAZIL; BARUQUE, 2015).

O jogo digital “A Química e o Bacurizeiro” é de grande utilidade para a disseminação do conhecimento no âmbito do Ensino de Química – Bioquímica, durante e após o período da pandemia do novo Coronavírus. Esta proposta é inovadora e abrange a área de Química, subárea Química Orgânica – Bioquímica, para o professor que atua no Ensino de Química na 3ª série do Ensino Médio. É importante ressaltar que, de acordo com Carvalho (2006), só há disseminação do conhecimento quando existe uma absorção pelo receptor, neste caso, o aluno.

O usuário após acessar o link <https://scratch.mit.edu/projects/432487086/> será direcionado à tela do jogo (**Figura 34**). Ao lado esquerdo da imagem tem o jogo, e do direito as instruções de como jogar e as informações sobre a criação do jogo.

Figura 34: Tela inicial do jogo



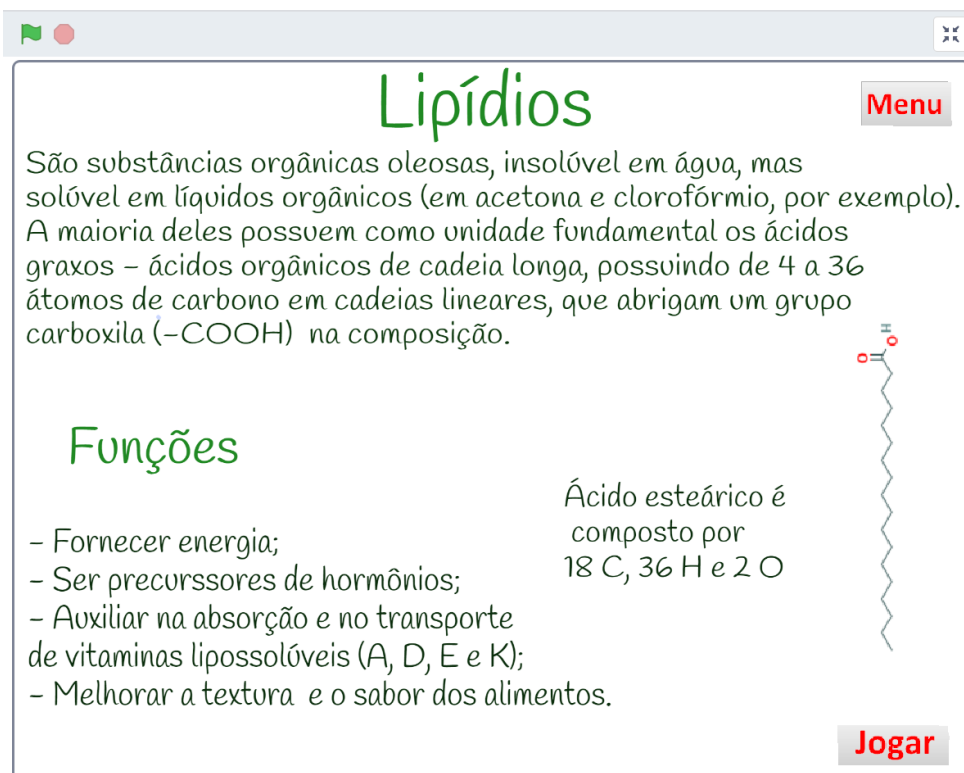
Fonte: Autor, 2020

Ao clicar na bandeira verde para iniciar o jogo, primeiramente ele deve clicar nos botões 1, 2 e 3, onde ao fazer isso aparecerá um caixa de informações, sobre o Bacurizeiro seu fruto e sua semente. Em seguida ao aprender um pouco mais sobre está planta o usuário deve clicar no botão com o nome definição que aparece no canto inferior direito, e ele será redirecionado à tela de definições (**Figura 35**). No cenário de definições aparecerá duas opções “Lipídios” e “Glicídios” e quando selecionadas serão apresentadas as suas definições como, por exemplo, a definição de lipídios (**Figura 36**). Junto com as definições aparece também mais dois botões: o “Menu” que quando clicado volta para o cenário inicial de definições para que o usuário possa selecionar a outra opção e o botão “Jogar”, que direcionará ao início do jogo.

Figura 35: Tela inicial de Definições



Fonte: Autor, 2020.

Figura 36: Definição de Lipídios


Lipídios

São substâncias orgânicas oleosas, insolúvel em água, mas solúvel em líquidos orgânicos (em acetona e clorofórmio, por exemplo). A maioria deles possuem como unidade fundamental os ácidos graxos – ácidos orgânicos de cadeia longa, possuindo de 4 a 36 átomos de carbono em cadeias lineares, que abrigam um grupo carboxila ($-\text{COOH}$) na composição.

Funções

- Fornecer energia;
- Ser precursores de hormônios;
- Auxiliar na absorção e no transporte de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K);
- Melhorar a textura e o sabor dos alimentos.

Ácido esteárico é composto por 18 C, 36 H e 2 O

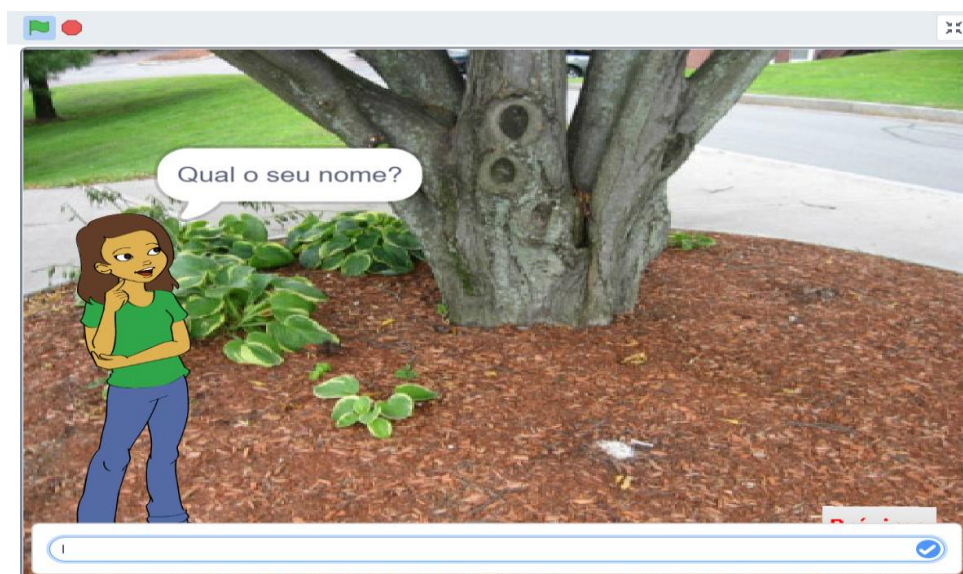
Menu

Jogar

CCCCCCCCCCCCCCCC(=O)O

Fonte: Autor, 2020.

No próximo cenário, ao clicar em jogar, o cenário mudará e aparecerá uma personagem chamada Abby, personagem essa que se apresenta e depois pergunta o nome para o usuário (**Figura37**). Em seguida ela comenta o que será feito e fala para o usuário clicar no botão “Próximo” que aparece no canto inferior direito da tela (**Figura 38**).

Figura 37: Personagem interagindo com o usuário

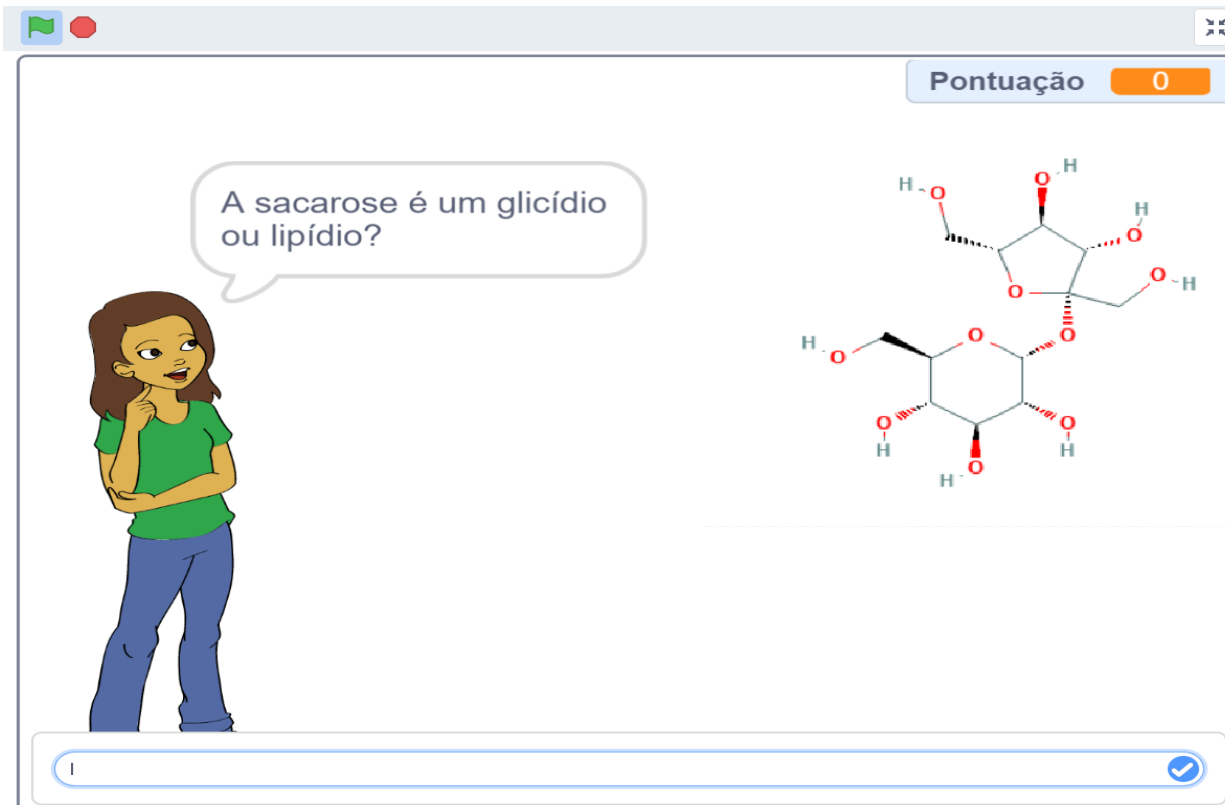
Fonte: Autor, 2020.

Figura 38: Abby e o botão Próximo



Fonte: Autor, 2020.

No cenário seguinte, ao iniciar a personagem *Abby* apresentará a estrutura estudada: “Esta é a estrutura da ...” em seguida ela perguntará se ela é um glicídio ou lipídio e vai aparecer uma caixa de texto para o usuário inserir a sua resposta (**Figura 39**). Ao responder, *Abby* vai dizer se é um lipídio ou glicídio e depois mostrará algumas informações sobre essa estrutura, como por exemplo, a fórmula molecular e também informará onde ela é encontrada no bacurizeiro. Se a resposta estiver correta a pontuação que aparece no canto superior direito mudará aumentando em algumas perguntas 10 pontos e em outras 5 pontos, totalizando 100 pontos, mas se o usuário responder errado a pontuação não mudará (**Figura 40**).

Figura 39: Questionamento


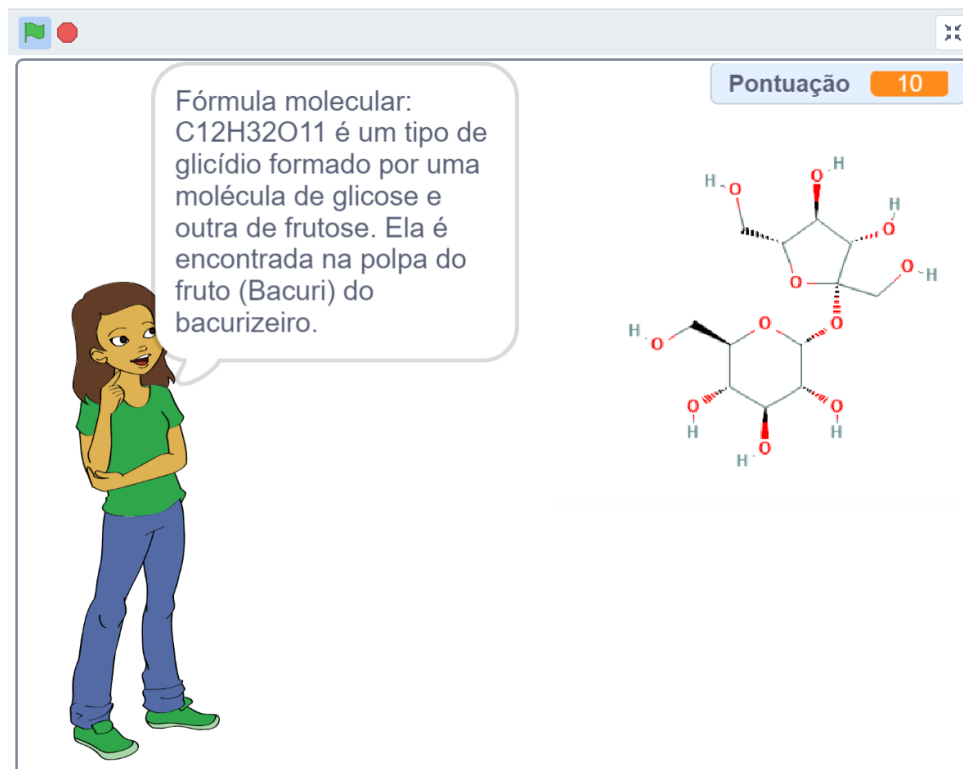
Pontuação 0

A sacarose é um glicídio ou lipídio?

O[C@H]1[C@H](O[C@@H]2[C@@H](CO)O[C@H](CO)[C@H](O)[C@@H]2O)[C@H](O)[C@@H](O)[C@H]1O

I

Fonte: Autor, 2020.

Figura 40: Informações sobre a estrutura e pontuação


Pontuação 10

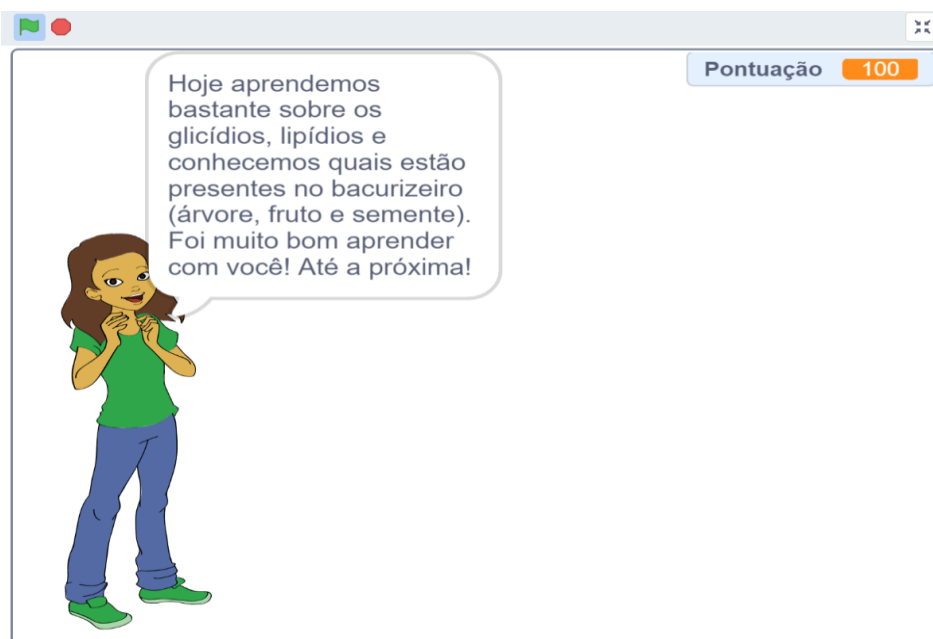
Fórmula molecular: $C_{12}H_{22}O_{11}$ é um tipo de glicídio formado por uma molécula de glicose e outra de frutose. Ela é encontrada na polpa do fruto (Bacuri) do bacurizeiro.

O[C@H]1[C@H](O[C@@H]2[C@@H](CO)O[C@H](CO)[C@H](O)[C@@H]2O)[C@H](O)[C@@H](O)[C@H]1O

Fonte: Autor, 2020.

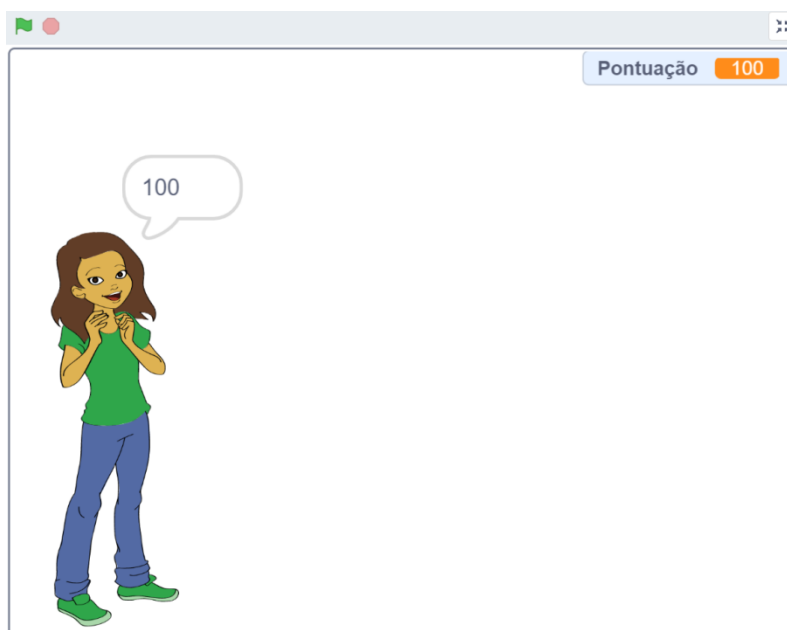
No final do jogo a personagem resume o que foi aprendido na aula e fala a pontuação atingida (Figura 41 e 42).

Figura 41: Abby resume da aula



Fonte: Autor, 2020

Figura 42: Pontuação final



Fonte: Autor, 2020.

O jogo "A Química e o Bacurizeiro" permitirá aos docentes, uma aula mais

dinâmica e contextualizada e aos discentes uma aprendizagem mais motivadora e lúdica fazendo com o que eles consigam construir o seu conhecimento e compreender que a Química está presente no seu dia-a-dia. Com esse jogo digital será realizada a disseminação do conhecimento científico sobre o Bacurizeiro, havendo assim a valorização da cultura local e regional.

É possível também que o professor estimule os seus alunos a criarem um outro jogo utilizando outra planta nativa, para que assim, seja desenvolvido e trabalhado o pensamento lógico, podendo o professor alterar o conteúdo e a planta utilizando a mesma metodologia deste trabalho, utilizando este trabalho como referência. Este jogo trará um impacto positivo no Ensino de Química subárea Química Orgânica - Bioquímica durante e após o período pandêmico.

Além disso, pretende-se divulgar o jogo digital “A Química e o Bacurizeiro” em eventos científicos nas áreas de Química e Educação, assim como, também, criar e desenvolver um aplicativo (*App*) que poderá ser baixado na *Play Store* e instalado em aparelhos celulares *androids / smartphones*.

Capítulo 5

Conclusão

5. CONCLUSÃO

A pandemia causada pelo novo Coronavírus (SARS-CoV-2) causou situações emergenciais na Educação, devido ao isolamento social, emergindo a necessidade de adaptação e de superação, da parte dos gestores, docentes e discentes, incluindo toda a sociedade. Tendo em vista o cenário atual, o trabalho foi desenvolvido utilizando uma ferramenta de gamificação para o Ensino de Química - subárea Bioquímica, conteúdo: Glicídios e Lipídios;

A plataforma *Scratch* foi de grande importância para o desenvolvimento do jogo digital “A Química e o Bacurizeiro”, o qual incentivará a criatividade e auxiliará o processo de ensino - aprendizagem dos alunos, nas aulas de Bioquímica, abordando os conteúdos Glicídios e Lipídios, trabalhados na 3ª série do Ensino Médio, na disciplina de Química Orgânica - Bioquímica.

A gamificação no Ensino de Química – Bioquímica a partir do jogo digital “A Química e o Bacurizeiro”, por meio da valorização da cultura local, proporcionará ao aluno uma boa interação com o ambiente virtual, construindo o seu conhecimento de forma significativa e mostrando que a Química faz parte do seu cotidiano.

Capítulo 6

Referências Bibliográficas

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S.; JENNINGS, W. G.; Volatile composition of certain amazonian fruits. Food Chem, 4, Abril 1979, 149–159. DOI: [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(79\)90039-6](https://doi.org/10.1016/0308-8146(79)90039-6)

AQUINO, A. C.; BRITO, E. S.; FIGUEIREDO, R. W.; PINTO, G. A. S.; Caracterização da Polpa de Bacuri (*Platonia insignis* Mart.) Macerada pela Preparação enzimática Comercial Viscozyme L. XVII Simpósio nacional de bioprocessamentos. Rio Grande do Norte, 2009.

AQUINO, E. M. L.; SILVEIRA, I. H.; PESCARINI, J. M.; AQUINO, R.; SOUZA-FILHO, J. A.; ROCHA, A. S.; FERREIRA, A.; VICTOR, A.; TEIXEIRA, C.; MACHADO, D. B.; Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no brasil. Ciência & Saúde Coletiva, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 2423-2446, jun. 2020. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10502020>.

ARAÚJO, S.; CRISTINA, M.; RODRIGUES, H. F. J.; CAVALI, J.; FIALHO, A. B. L.; Lipídeos: classificação e principais funções fisiológicas. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria [online]. 2017, 18(8), 1-14 [fecha de Consulta 11 de Octubre de 2020]. ISSN:. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63652581012> Acesso em: 10/10/2020

BENTES, M. H. S.; SERRUYA, H.; ROCHA FILHO, G. N.; GODOY, R. L. O.; CABRAL, J. A. S.; MAIA, J. G. S. Estudo químico das sementes de bacuri. Acta Amazônica, v.16.n.14, p.363-368, 1987. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-43921986161368> Acesso em: 30/09/2020

BEZERRA, A. C. V.; SILVA, C. E. M.; SOARES, F. R. G.; SILVA, J. A. M.; Fatores associados ao comportamento da população durante o isolamento social na pandemia de COVID-19. Ciência & Saúde Coletiva, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 2411-2421, jun. 2020. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10792020>.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 31 out. 2020.

BRASIL. Portaria n.º 544, de 16 de Junho de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. D. O. U. 17 Jun. 2020.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRAZIL, A.; BARUQUE, L. Gamificação Aplicada na Graduação em Jogos Digitais. SBIE. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p. 677, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2015.677>

BROUGÈRE, G. Lúdico e Educação: novas perspectivas. Linhas Críticas, v.8, n.14, p. 5-20, 2002. DOI: <https://doi.org/10.26512/lc.v8i14.2985>

CARMO, R. O. S.; FRANCO, A. P. Da docência presencial à docência online: aprendizagens de professores universitários na educação a distância. Educação em Revista, Belo Horizonte, v.35, e210399(1-29), ago. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698210399>

CARVALHO, J. E. U. ; NASCIMENTO, W. M. O. ; *Platoniainsignis* Bacuri. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Edición 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184207/1/Bacuri-PROCISUR.pdf> Acesso em: 01/10/2020

CARVALHO, A., MASCARENHAS, C., OLIVEIRA, E. Ferramentas de disseminação do conhecimento em uma instituição de c,t&i de defesa nacional. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação. Vol. 3, No. 2, 2006, p. 77-92 ISSN online: 1807-1775. Disponível em: <file:///C:/Users/Alex%20Russo/Downloads/02.pdf> Acesso em: 20/10/2020

CASTRO, F. S.; FERNANDES, A. M. R. Aprendendo Química Orgânica Através de Gamificação. Computer onthe Beach 2013. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/acotb/article/download/6238/3499>. Acesso em: 02/10/2020

COHEN, A.M.(2011) The gamification of Education. Futurist. 45 (5), 16 – 17. DOI:<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3501.8000>

CÓRDOVA, K.V., GAMA, T. M. M. T. B., WINTER, C. G., NETO, G. K., & FREITAS, R. J. S. (2005). Características físico-químicas da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis*FlavicarpaDegener) obtida por secagem. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, 3(2), 221-230. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.5380/cep.v23i2.4491>

COSTA, Â., MOLINA, M. Gamelabs e aprendizagem: Considerações epistemológicas sobre o ambiente de autoria Scratch na educação. SEMINÁRIO JOGOS ELETRÔNICOS, EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 9. Anais. Salvador: UNEB/RBJE, 8 e 9 de julho de 2013. Disponível em: <http://scratchbrasil.net.br/images/download-materiais/Gamelabs%20e%20aprendizagem%20-%20Scratch.pdf>. Acesso em 04/11/2020.

COSTA JÚNIOR, J. S.; FERRAZ, A. B.; SOUSA T.O.; et al. Investigation of biologicalactivities of dichloromethaneandethylacetatefractions of *Platoniainsignis* Mart. seed. *Basic ClinPharmacolToxicol*. 2013;112(1):34-41. DOI:<http://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2012.00924.x>)

DESLANDES, S. F.; COUTINHO, T.; O uso intensivo da internet por crianças e adolescentes no contexto da COVID-19 e os riscos para violências autoinflingidas. *Ciência & Saúde Coletiva*, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 2479-2486, jun. 2020. FapUNIFESP (SciELO). DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.11472020>.

DE SOUZA, N. F. A informática na escola: o uso do computador como recurso nos anos iniciais do ensino fundamental. In: SIMPÓSIO LINGUAGENS E IDENTIDADES DA/NA AMAZÔNIA SULOCIDENTAL, 10., 2016, Rio Branco. Anais... Rio Branco: UFAC, 2016. p.1-14.

DÍAZ GONZÁLEZ, F. H. Introdução à bioquímica clínica veterinária / Félix H. Díaz González [e] Sérgio Ceroni da Silva; colaboradores Álan Gomes Pöppel, Gonzalo J. Diaz, José Joaquín Cerón [e] Rómulo Campos. –3. ed. rev. e ampl.– Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017. Disponível em: <https://docobook.com/introducao-a-bioquimica-clinica-veterinaria-ufrgs.html> Acesso em: 10/10/2020

DURÃO, L. BLEY, D. H. P.; ARAÚJO, R. A gamificação como estratégia didática: um relato de experiência no ensino superior. Pernambuco, 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17883_8663.pdf Acesso em: 05/10/2020

Embrapa Multimídia Banco de Imagens por Ronaldo Rosa, 2017 (Embrapa Amazônia Oriental) - disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-imagens/-/midia/todos?buscamidia_WAR_pcebusca6_1portlet_delta=10 Acesso em: 27/11/2020

FARDO, M. L.; A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. Novas tecnologias na educação. V. 11 Nº 1 Rio Grande do Sul, 2013. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.41629>

FERREIRA, F. R.; FERREIRA, S. A. do N.; CARVALHO, J. E. U. de. Espécies frutíferas pouco exploradas, com potencial econômico e social para o Brasil. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 9, n. extra, p. 11-22, 1987. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/41803/1/Conservacao-de-fruteiras-potenciais-para-o-nordeste-brasileiro-Fernanda-Vidigal.pdf> Acesso em: 30/09/2020

FIORI, R.; GOI, M. E. J. O Ensino de Química na plataforma digital em tempos de Coronavírus. Revista Thema, Rio Grande do Sul, v.18, p.218-242, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.15536/thema.V18.Especial.2020.218-242.1807>

GALVÃO GOMES, K. V. Relevância da disciplina Bioquímica em diferentes cursos de graduação da UESB, na cidade Jequié. Saúde.com, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 161-168, 2006. Disponível em: <http://periodicos2.uesb.br/index.php/rsc/article/view/82>. Acesso em: 11 out. 2020.

GARZÓN, J. C. V; MAGRINI, M. L; Costa, C; GALEMBECK, E. (2014) “Metodologias inovadoras: Realidade aumentada no ensino de vias metabólicas”. Revista de Ensino de Bioquímica, 12(2): 128-143. DOI:<https://doi.org/10.16923/reb.v12i2.402>

GONDIM, J. M., MOURA, M. F. V., DANTAS, A. S., MEDEIROS, R. L. S., & SANTOS, K. M. (2005). Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 25(4), 825-827. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cta/v25n4/27658.pdf> Acesso em: 01/10/2020

GOMES, L.M.J.B.; MESSEDER, J.C. Revista digital com temas bioquímicos: um material midiático para aulas de biologia. Congresolberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 2014. Disponível em: <http://www.abq.org.br/simpequi/2015/download.php?tipo=painel&arquivo=painel-2.3.pdf> Acesso em: 20/10/2020

HENRIQUES, L. R.; KONIG, I. F. M.; DIAS, B. K. DE M.; BAGNO, F. F.; DOS SANTOS, R. C. V.; LEITE, J. P. V. Bioquímica nas escolas: uma estratégia educacional para o estudo de Ciência no Ensino Médio. Revista ELO – Diálogos em Extensão, v. 5, n. 3, 23 dez. 2016. DOI:<https://doi.org/10.21284/elo.v5i3.174>

HOMMA, A.K.O.; CARVALHO, J.E.U.; MENEZES, A.J.E.A. Fruta Amazônica em ascensão: Bacuri. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, Vol. 46, n. 271, p. 41, jun., 2010. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/872367> Acesso em: 21/09/2020

KAPP, K. M. The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: John

WileyWiley& Sons, 2012.

KAPP, K. M.; BLAIR, L.; MESCH, R. The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice. EUA: Wiley, 2014.

KESHAV, K. Coding, it really is child's play now. The Hindu, 2013. Disponível em: <https://www.thehindu.com/sci-tech/technology/Coding-it-really-is-child%E2%80%99s-play-now/article12149670.ece> . Acesso em: 04/ 11/ 2020.

LEITE, B. S. Gamificando as aulas de química: uma análise prospectiva das propostas de licenciandos em química. Novas Tecnologias na Educação. V. 15 Nº 2, dezembro, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/79259/46153> Acesso em: 10/10/2020

LEMO, E. P.; ALVES, R. E.; MADEIRA, N. R. Espécies alimentícias nativas da Região Nordeste. p.123-128 2018. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189810/1/Livro-Nordeste-21-12-2018-p123-128.pdf> Acesso em: 12/10/2020

LIMA, J. O. G. de. (2012). Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. *Revista Espaço Acadêmico*, 12(136), 95-101. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/1502> Acesso em: 11/10/2020

MACHADO, M.S. et al. Bioquímica através da animação. Florianópolis: UFSC, 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/59178710-Bioquimica-atraves-da-animacao.html> Acesso em: 11/10/2020.

MARZZOCO, A.; TORRES, B.B. Bioquímica Básica. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. p.92-95.

MELO, G. S. e ALVES, L. A. Dificuldades no processo de ensino aprendizagem de biologia celular em iniciantes do curso de graduação em ciências biológicas. 2011. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Curso

de Ciências Biológicas, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.
Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/236398208.pdf> Acesso em: 21/09/2020

MORA, A. et al. A literature review of gamification design frameworks. In: 7th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications. 2015.
DOI: <https://doi.org/10.1109/VS-GAMES.2015.7295760>

MORAIS, F. A. F. Metodologias Ativas e ágeis na Escola e em Redes Sociais como forma de Conscientização e Prevenção ao Uso das Drogas. Artigo Científico.
Disponível em: <https://www.uninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1828/414402>
Acesso em 20/09/2020

NASCIMENTO, F. G. M.; ROSA, J. V. A. Princípio da sala de aula invertida: uma ferramenta para o ensino de química em tempos de pandemia. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n.6, p.38513-38525 jun. 2020. ISSN 2525-8761.
DOI: <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n6-409>

NELSON, D. L.; Cox, M. M. (2014), Princípios de Bioquímica de Lehninger, Artmed, 6ª Edição.

PASINI, C. G. D.; CARVALHO, E.; ALMEIDA, L. H. C. A educação híbrida em tempos de pandemia: algumas considerações. FAPERGS, 2020. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/820/2020/06/Textos-para-Discussao-09-Educacao-Hibrida-em-Tempos-de-Pandemia.pdf> Acesso em: 20/10/2020

PEREIRA, C. F.; DA LUZ, P. T. S.; CORRÊA, S. M. V.; NEGRÃO R. N. O uso do scratch como ferramenta para o ensino de química orgânica. Educação profissional e tecnológica em revista. v. 4 n. especial, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.36524/profept.v4iEspecial.638>

PINHEIRO, D. M.; PORTO, K. R. A.; MENEZES, M. E. S.; A Química dos Alimentos: carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais. Conversando sobre Ciências

em Alagoas. Maceió, 2005. Disponível em:
http://www.ufal.edu.br/usinaciencia/multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/A_Quimica_dos_Alimentos.pdf Acesso em: 01/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5793#section=Structures> Data de
acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5281#section=Structures> Data de
acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/985#section=2D-Structure> Data de
acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/445638#section=2D-Structure> Data de
acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5280450#section=2D-Structure> Data de
acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/445639#section=2D-Structure> Data de
acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5988#section=Biologic-Description> Data
de acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5988#section=2D-Structure> Data de

acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/439177#section=Biologic-Description>

Data de acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/439177#section=2D-Structure>

Data de acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2723872#section=2D-Structure>

Data de acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/145864875#section=2D-Structure>

Data de acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/441476#section=Structures>

Data de acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/16211032#section=2D-Structure>

Data de acesso:11/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/24699#section=Structures>

Data de acesso:31/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5997#section=Structures>

Data de acesso:31/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link)

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/681#section=Structures> Data de acesso:31/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link) <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/264#section=2D-Structure> Data de acesso:31/10/2020

PubChem – Banco de dados de moléculas – endereço da URL (link) <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/substance/85164666#section=2D-Structure> Data de acesso:01/11/2020

SANT'ANA, L. S.; Mecanismos bioquímicos envolvidos na digestão, absorção e metabolismo dos ácidos graxos ômega Revista Brasileira em Promoção da Saúde, vol. 17, núm. 4, 2004, pp. 211-216. DOI: <https://doi.org/10.5020/702>

SCAICO, P. D.; LIMA, A. A.; SILVA, J. B. B.; PAIVA, L. F.; RAPOSO, E. H. S.; ALENCAR, Y.; MENDES, J. P.; Programação no ensino médio: uma abordagem de ensino orientado ao design com Scratch. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 1., 2012, Rio de Janeiro. Anais dos Workshops do CBIE 2012. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2012.%25p> Acesso em: 04/11/2020

SILVA, F.; BAX, M. Gamificação na educação online: proposta de modelo para a aprendizagem participativa. Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação. 22(50):144. 2017 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/321981487_Gamificacao_na_educacao_online_proposta_de_modelo_para_a_aprendizagem_participativa. Acesso em: 07/10/2020

SILVA, P. L. E.; Análise do scratch para ensino-aprendizagem de lógica de programação: experimento pedagógico-didático no curso técnico de informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Inhumas. [Manuscrito] / Phamilla Lima Evangelista da Silva. – – Inhumas, 2015. Disponível em:

<https://repositorio.ifg.edu.br/bitstream/prefix/157/1/Monografia%20%28Final%29%20%281%29.pdf> Acesso em: 21/10/2020

SOARES, A. G.; Caracterização Físico – Química do Resíduo Agroindustrial dos Frutos do Bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart) com Objetivo de Produção de Insumos para Indústria de Alimentos e Química. Seropédica – 2010. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp133416.pdf> Acesso em: 30/09/2020

SOUZA A.C.; ALVES M.M.M; BRITO L.M, et al. *Platonia insignis* Mart., a Brazilian Amazonian Plant: The Stem Barks Extract and Its Main Constituent Lupeol Exert Antileishmanial Effects Involving Macrophages Activation. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2017;2017:3126458. DOI: <http://doi.org/10.1155/2017/3126458>

VALENTE, J. A. Computadores e conhecimento: repensando a educação. Campinas: Unicamp, 1993.

VIEIRA, L.; RICCI, M. C. C. A educação em tempos de pandemia: soluções emergenciais pelo mundo. OEMESC Abr. 2020. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/7432/EDITORIAL_DE_ABRIL_Leticia_Vieira_e_Maike_Ricci_final_15882101662453_7432.pdf Acesso em: 20/10/2020