



CAMILA DE CÁSSIA FERREIRA

**O JOGO DIDÁTICO COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA
A APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA: O JOGO ‘CITOPLAY’**

**INCONFIDENTES - MG
NOVEMBRO - 2014**

CAMILA DE CÁSSIA FERREIRA

**O JOGO DIDÁTICO COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA
A APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA: O JOGO ‘CITOPLAY’**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Câmpus Inconfidentes, para obtenção do título de Licenciado em Ciências e Biologia.

Orientadora: Profa. MS. Melissa Salaro Bresci

**INCONFIDENTES - MG
NOVEMBRO – 2014**

CAMILA DE CÁSSIA FERREIRA

**O JOGO DIDÁTICO COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA
A APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA: O JOGO ‘CITOPLAY’**

Data de aprovação: 03 de novembro de 2014.

**Prof. Ms. Melissa Salaro Bresci (IF Sul de Minas - Câmpus Inconfidentes)
Orientadora**

**Prof. Ms. Nilton Luiz Souto (IF Sul de Minas - Câmpus Inconfidentes)
Membro 1**

**Prof. Ms. Rebecca Rodrigues Moraes (ASMEC/UNISEPE - Ouro Fino)
Membro 2**

Dedico aos meus pais Maurílio e Ofélia, que, na simplicidade e com o suor árduo do trabalho no campo, proporcionaram o bem mais valioso que posso ter em vida: a educação e a formação de caráter.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado uma família maravilhosa que me apoiou em vários momentos difíceis, pela saúde e pela força para seguir e concluir o curso, desenvolvendo este trabalho indispensável para minha formação.

À minha orientadora Melissa Salaro Bresci, por acreditar em meu trabalho, proporcionado conhecimentos e compreensão na elaboração deste trabalho. Obrigada por tudo.

Ao professor Nilton Luiz Souto, por colaborar na escrita ao fornecer sugestões e melhoramentos na elaboração deste.

À professora Rebecca Rodrigues Moraes, pela colaboração na correção do jogo e por aceitar fazer parte da banca examinadora.

Ao professor Rafael César Bolleli Faria, pela colaboração prestada também na correção do jogo.

Às professoras Costantina Dias Papparidis e Cristina Aparício, por aceitarem participar da pesquisa, juntamente com seus discentes.

Aos colegas de curso que dedicaram algumas horas auxiliando na aplicação do jogo: Amanda Cristina Dias, Eleusa Veronez, Flávio Vilas Boas, Gustavo José Passari, Janaina Laira de Freitas, Júlio Augusto Lobo e Regiane Aparecida Negri.

Aos discentes do Ensino Médio que aceitaram participar da aplicação do jogo, necessário para a coleta de dados para este trabalho.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, declaro minha gratidão.

“A existência do jogo não está ligada a qualquer grau determinado de civilização, ou a qualquer concepção do universo. Todo ser pensante é capaz de entender à primeira vista que o jogo possui uma realidade autônoma, mesmo que sua língua não possua um termo. A existência do jogo é inegável. É possível negar, se se quiser, quase todas as abstrações: a justiça, a beleza, a verdade, o bem, Deus. É possível negar-se a seriedade, mas não o jogo.”

(HUIZINGA, 2000, p. 6 – 7)

RESUMO

Esta pesquisa objetivou trabalhar o potencial de um jogo didático no conteúdo de Respiração Celular, por constituir-se como uma metodologia diferenciada para o processo de aprendizagem, pois apresenta alternativas que ultrapassam apenas a apresentação de conteúdos, auxiliando na construção de conhecimentos pelos discentes. A proposta para desenvolvimento da pesquisa consistiu na elaboração, confecção, aplicação e avaliação de um jogo didático que auxiliasse no aprendizado de um conteúdo em Citologia, na disciplina de Biologia, por discentes do segundo ano do Ensino Médio. Com isso, elaborou-se o jogo didático 'Citoplay'. Tendo como questão geral que orienta este trabalho: Quais as contribuições e limitações do jogo didático 'Citoplay' no processo de aprendizagem relacionado ao conteúdo de Respiração Celular? Para obtenção de resultados, o jogo foi aplicado com discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFSULDEMINAS), do Câmpus Inconfidentes – MG. Os resultados obtidos indicaram significativa melhora no quadro de aprendizagem, por meio da revisão e fixação de conteúdo. Desta forma, a utilização do jogo didático 'Citoplay' se mostrou como facilitadora no meio educacional, além de promover, compreensão e descontração durante a atividade de jogar.

Palavras-chaves: Jogos didáticos; Aprendizagem; Respiração Celular; Fixação e revisão.

ABSTRACT

This research aimed to work the potential of an educational game on the contents of Cell Respiration. This was done because it presents itself as a differentiated approach to the learning process and because it presents alternatives that go beyond just the presentation of content, assisting in the construction of knowledge by students. The proposal for the development of the research consisted in designing, manufacturing, implementing and evaluating an educational game that could help high school students in second grades in a Biology class learning Cytology. Then, the teaching game 'Citoplay' was elaborated. This game has a general question that guides this study: What are the contributions and limitations of the educational game 'Citoplay' in the learning process related to the content of Cellular Respiration? To achieve the results, the game was applied to students of a Federal Institute (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFSULDEMINAS), do Câmpus Inconfidentes – MG.) The results obtained indicated significant improvement in the learning process through revising and fixing content. The use of this educational game proved to be a facilitator in the educational environment as well as to be able to promote the understanding and the relaxation during the game activity.

Keywords: Educational Games; Learning; Cell Respiration; Fixation and revision.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
CAPÍTULO 1. O JOGO DIDÁTICO	8
1.1. BREVE HISTÓRICO.....	8
1.2. CARACTERÍSTICAS E CLASSIFICAÇÕES DOS JOGOS DIDÁTICOS	9
CAPÍTULO 2. CONTRIBUIÇÕES DOS JOGOS DIDÁTICOS NA APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS CIENTÍFICOS	12
CAPÍTULO 3. O JOGO DE TABULEIRO ‘CITOPLAY’: UMA PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO	15
3.1. OS JOGOS DE TABULEIRO.....	15
3.2. DESCREVENDO O JOGO DIDÁTICO ‘CITOPLAY’	15
CAPÍTULO 4. A UTILIZAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO ‘CITOPLAY’ – ANÁLISE DE UMA PROPOSTA	20
4.1 - A APLICAÇÃO	20
4.2 - ANALISANDO OS RESULTADOS OBTIDOS	25
4.2.1- PANORAMA GERAL DOS RESULTADOS.....	25
4.2.2 - PANORAMA GERAL DA COMPREENSÃO DOS DISCENTES SOBRE O JOGO	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	37
ANEXOS	40

INTRODUÇÃO

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (2002), os jogos educacionais podem ser considerados elementos muito valiosos no processo da aquisição do conhecimento, permitindo ao discente o desenvolvimento de competências nas áreas da comunicação, nas relações de troca de informações, na tomada de decisões e do trabalho em grupo no qual há relação de competição e cooperação que buscam um objetivo em comum: a aprendizagem.

Levando em consideração estas possibilidades, o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFSULDEMINAS), do Câmpus Inconfidentes, apresenta disciplinas que estimulam a construção, a aplicação e a avaliação de jogos didáticos como facilitadores de ensino e aprendizagem para os discentes, dentro desta proposta houve a elaboração do jogo didático ‘Citoplay’.

Sua criação e utilização destinam-se aos discentes do Ensino Médio que estão aprendendo ou já aprenderam o conteúdo de Respiração Celular, pois seu intuito visa a contribuir com o ensino-aprendizagem, “através da fixação e revisão do conteúdo” (JORGE *et al*, 2009).

Além dessas contribuições, na percepção das autoras Campos *et al* (2003) e Longo (2012), os jogos didáticos podem atingir vários objetivos como: o desenvolvimento da inteligência e da personalidade necessários para a construção do conhecimento; o desenvolvimento de vínculos e estreitamento de laços afetivos e amizades; a simulação da vida em grupo; o despertar para a ação e a curiosidade diante de desafios; a melhora da criatividade além de proporcionar um ambiente agradável; motivador; prazeroso e planejado.

Neste sentido, percebe-se que os cursos de formação inicial de docentes devem inovar no seu ensino, estimulando os futuros profissionais para criação e pesquisas de novas práticas na aprendizagem, fugindo do notório método tradicional, em que o docente é o detentor do conhecimento pronto e acabado, ainda presente em grande parte nas escolas, além

de enriquecer o conhecimento acadêmico, fornecendo uma visão mais ampla dos processos de aprendizagem.

Diante desta perspectiva sobre o incentivo da criação e da utilização dos jogos didáticos realizados durante o desenvolvimento de algumas disciplinas, em especial a de Anatomia e Citologia Geral, ministradas no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no IFSULDEMINAS, Câmpus Inconfidentes-MG, surge a formulação da questão que orienta este trabalho: Quais as contribuições e limitações do jogo didático ‘Citoplay’ no processo de aprendizagem relacionado ao conteúdo de Respiração Celular?

Configura-se, a partir da pergunta norteadora, como objetivo central deste trabalho identificar se há contribuições do jogo no processo de aprendizagem e se o jogo ‘Citoplay’ contribui para tal no conteúdo específico de Respiração Celular. Acompanhando a questão central, têm-se como objetivos específicos para a realização da pesquisa:

* Observar se há melhora na qualidade da aprendizagem dos discentes participantes na aplicação do jogo a respeito do conteúdo de Respiração Celular.

* Verificar o interesse despertado pelo jogo didático ‘Citoplay’ nos discentes participantes da pesquisa.

A metodologia utilizada neste trabalho para verificação das contribuições do jogo ‘Citoplay’ na aprendizagem consistiu na pesquisa bibliográfica relacionada a jogos didáticos, o que, segundo Marconi & Lakatos (2003, p.158), “[...] é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema.”, assim caracterizando esta como qualitativa. Contudo, a pesquisa apresenta subsídios quantitativos devido à análise e tabulação dos dados obtidos através dos questionários aplicados antes e após o jogo de tabuleiro ‘Citoplay’.

Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizado o jogo didático ‘Citoplay’, elaborado durante a disciplina de Anatomia e Citologia Geral, ministrada no 3º Período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, no ano de 2011. A referida disciplina trabalhou com propostas didáticas concernentes aos conteúdos do Ensino Médio; dessa forma, foi solicitado que a turma se organizasse e desenvolvesse materiais didáticos tais como jogos para o uso no ensino de Biologia que, de acordo com Longo (2012), apresentam conteúdos abstratos e de difícil compreensão. Porém antes do jogo didático ‘Citoplay’ ser utilizado com os discentes do segundo ano do Ensino Médio, este foi novamente analisado, tanto na parte estrutural quanto na viabilidade de sua aplicação.

Dessa forma, após uma revisão dos conceitos com os quais o jogo didático ‘Citoplay’ trabalhava, percebeu-se a necessidade de empreender algumas correções e, por conseguinte, algumas mudanças, tais como melhora nas informações do conteúdo abordado sobre Respiração Celular e reformulação de algumas cartas de perguntas. Estas correções foram realizadas com o auxílio de professores na área de Biologia, sendo um do próprio IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes/MG e outro da Faculdades Integradas Asmec Mantida pela União das Instituições de Serviços, Ensino e Pesquisa – ASMEC/UNISEPE – Ouro Fino/MG.

O desenvolvimento da escrita deste trabalho foi dividido em capítulos como melhor forma de apresentação do tema abordado, bem como elencar de maneira mais clara as possibilidades que o jogo didático ‘Citoplay’ permitiu ao ser aplicado no meio educacional. Os capítulos um até três apresentam os referenciais teóricos que fornecem base para a introdução e o desenvolvimento do último capítulo, quatro, que analisa os resultados da aplicação do jogo conforme os autores.

No primeiro capítulo, O jogo didático foi dividido em subcapítulos, a seguir explicitados: 1.1. Breve histórico; 1.2. Características e classificações dos jogos didáticos. O capítulo subsequente tem como título Contribuições dos jogos didáticos na aprendizagem dos conteúdos científicos. Em sequência, o capítulo terceiro aborda o jogo de tabuleiro ‘Citoplay’: uma proposta de material didático, com os subcapítulos: 3.1. Os jogos de tabuleiro; 3.2. Descrevendo o jogo didático ‘Citoplay’. Neste subitem, é descrito o jogo didático ‘Citoplay’ com embasamento de autores não apenas sobre jogos, mas também sobre o conteúdo de Respiração Celular.

O último capítulo, quarto, volta-se para a análise dos resultados, tendo como título A utilização do jogo didático ‘Citoplay’ – análise de uma proposta, com os subcapítulos: 4.1 – A aplicação; 4.2 - Analisando os resultados obtidos; 4.2.1- Panorama geral dos resultados. As Considerações Finais tratam da visão da autora acerca de tudo o que foi desenvolvido e alcançado com este trabalho.

CAPÍTULO 1. O JOGO DIDÁTICO

1.1. BREVE HISTÓRICO

Como apresentação do que será abordado sobre jogos didáticos, é interessante conhecer um pouco da história do jogo na humanidade. As origens das primeiras reflexões sobre a importância do jogo datam de muito tempo. Estes já estavam presentes na antiga Grécia e Roma, conforme Kishimoto (1995), e eram utilizados na educação como treino para atividades necessárias à vida adulta; contudo, não eram recursos destinados ao ensino do cálculo e leitura. Os jogos neste contexto visavam apenas à formação física dos indivíduos bem como à obediência da cultura vigente na época.

Na Idade Média, segundo Ariès (1981, *apud* LIMA, 2008), houve a condenação dos jogos, por ser considerado uma atividade delituosa, mas o real intuito era evitar a comunicação e a interação entre todas as camadas sociais.

Contudo, o desenvolvimento do caráter educativo no jogo ocorrera algum tempo depois, no Renascimento. Surge então a oportunidade para a implantação do jogo novamente na sociedade, segundo Lima (2008, p.14): “A visão antropocêntrica do Renascimento, a partir do século XIV, influenciou para que o jogo, gradativamente, fosse retirado da reprovação oficial e incorporado ao processo de formação de crianças e jovens”.

A relevância do jogo no meio educacional ocorrera dois séculos após, visto que:

O grande acontecimento do século XVI que coloca em destaque o jogo educativo é o aparecimento da Companhia de Jesus. Inácio de Loyola, militar e nobre, compreende a importância dos jogos de exercícios para a formação do ser humano e preconiza sua utilização como recurso auxiliar do ensino (KISHIMOTO, 2011, p, 15).

Seguindo ainda os marcos dos jogos na história, nos séculos XVII e XVIII, ocorreu uma maior defesa destes com a intensificação da criação e utilização como recurso de

ensino e aprendizagem, os quais foram considerados adequados à construção e ao desenvolvimento das potencialidades inatas das crianças (LIMA, 2008). Segundo o mesmo autor, foi no início do século XIX que surge o interesse de estudiosos em pesquisar a importância desta atividade na vida humana.

Frente ao exposto, os jogos educativos, ao longo dos séculos, constituem-se um método diferenciado na educação, mas que assumem particularidades únicas em cada momento histórico. Para Kishimoto (2011), sua expansão no ensino de fato ocorreu no século XX, pois o acesso ao ensino se expande e junto a isto surge a discussão entre a educação e o jogo.

1.2. CARACTERÍSTICAS E CLASSIFICAÇÕES DOS JOGOS DIDÁTICOS

Os jogos, ao serem utilizados como recursos no meio educacional, visam a objetivos de ensino e aprendizagem de conteúdos específicos; entretanto, também promovem a construção e o desenvolvimento de habilidades úteis em diversos contextos da vida (SCHWARZ, 2006) ao proporcionar variadas relações cognitivas aos participantes.

Porém, sua criação ou utilização necessita de objetivos determinados pelo educador. Para Moratori (2003), esta atividade deve ser empregada na estimulação e desenvolvimento de determinada área ou na promoção de aprendizagens específicas (o jogo como instrumento de desafio cognitivo), no qual o discente busca pelo seu conhecimento ou o elabora no intuito de promover sua ação no jogo.

Contudo, os aspectos formais presentes nos jogos em geral devem permanecer, pois norteiam as ações internas e externas dos indivíduos envolvidos no ato de jogar.

Numa tentativa de resumir as características formais do jogo, poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como "não-séria" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais [...], (HUIZINGA, 2000, p. 13-14).

Conforme entendimento do autor, percebe-se que os jogos levam os indivíduos a iniciá-lo por vontade própria, mas que não faz parte do mundo considerado "real" a ele, ou seja, o exterior, mas que proporciona emoções e desafios que envolvem o jogador na ação, tendo um tempo determinado para começo e fim, não permanecendo na realidade. Outra característica também seria a capacidade de aproximar as pessoas (formação de grupos), além

do conjunto de regras estabelecidas aos jogadores, as quais mantêm a continuidade das ações em determinada ordem.

Faz-se necessário neste momento dedicar uma breve atenção no que se refere à existência das regras, pois estas, segundo Moratori (2003, p. 11), “[...] estabelece o movimento a ser conferido ao jogo. [...]”, assegurando assim o que é permitido e o não aceitável, do início ao fim da partida, sendo um ponto fundamental, que determinam as ações e permanência dos participantes.

O jogo, no seu início, está marcado pela improvisação, imaginação e ficção e o prazer surge da representação de diferentes papéis, seres, objetos ou coisas. Depois, as leis e as normas são incorporadas ao jogo, exigindo atitudes complementares e obediência às regras estabelecidas. [...] (LIMA, 2008, p. 58).

Nesta concepção além da observância das regras, o jogo traz o aspecto lúdico, assim como entende Huizinga (2000, p.13-14), citado anteriormente, pois ele pode representar aquilo considerado real ou imaginário, mas que necessita de uma forma concreta para ser visualizado e compreendido pelo indivíduo. Ao serem adotados na prática educacional, os jogos buscam aprendizado cognitivo e podem auxiliar “[...] o processo de ensino-aprendizagem de conceitos abstratos e complexos [...]”, segundo Jorge *et al* (2009, p. 10).

Completando o exposto anteriormente, outro autor argumenta a capacidade do jogo em manter-se ao longo do tempo na sociedade, evidenciando a fascinação que este desperta no ser humano;

[...] O jogo é uma evasão da vida real e se distingue da vida comum pelo lugar e duração que ocupa. Os espaços lúdicos são temporários e criados no cerne do mundo habitual. Ligado ao fator tempo, o jogo transforma-se em tradição, pela repetição, e é transmitido de geração a geração, preservando a sua magia.[...] (LIMA, 2008, p.38).

O fator tradição colabora com a adoção dos jogos didáticos no meio educacional, pois trazem aspectos motivacionais e emocionais vivenciados pelos discentes, em seu meio social e cultural, podendo assim despertar o interesse e incentivar a efetiva participação na atividade.

Após esta abordagem, no intuito de esclarecer as características presentes nos jogos, é interessante classificá-los, e Pinto (2009) argumenta que, mesmo o jogo sendo estimulante para os discentes, ele não deve perder o foco principal que é a aprendizagem, necessitando, assim, no momento da aplicação, de objetivos claros da prática pedagógica, além de estar adequado ao desenvolvimento cognitivo dos discentes, pois sem analisar estes pontos a proposta do jogo na educação acaba sendo apenas uma distração sem uma finalidade específica.

Assim, a classificação utilizada trata das fases cronológicas pelas quais os seres humanos passam. Cada fase apresenta um grau de desenvolvimento cognitivo, permitindo, desta forma, classificar os jogos conforme as estruturas mentais apresentadas pelos indivíduos.

Segundo Piaget *apud* Souza (2011), eles podem ser classificados em três fases consecutivas: jogos de exercícios, simbólicos e de regras.

Conforme citado autor, cada fase do jogo relaciona-se com a idade da criança, sendo os jogos de exercícios compreendidos na faixa entre zero e dois anos, fase esta do brincar com objetos, não assimilando o que fazem, porém, obtendo o prazer através da repetição dos seus atos.

Após esta fase, entram os jogos simbólicos, compreendendo crianças de dois a seis anos. Neste momento, os jogos começam a ter o aspecto de ficção, desenvolvendo a capacidade de representação e permitindo atribuir significados novos para suas ações, objetos e a si próprio. Essa interação entre o real e o imaginário leva ao desenvolvimento da inteligência. Em continuidade a esta fase, seguem os jogos de regras, desenvolvendo-se principalmente entre os sete e doze anos de idade e se estendendo durante a vida do indivíduo. As regras serão as leis impostas e seguidas pelos participantes, e o seu não cumprimento ocasiona exclusão ou proibição na participação no jogo, destacando-se também, segundo Piaget, *apud* Souza (2011, p. 80), “[...] o papel da assimilação recíproca e das relações sociais [...]”. A interação do indivíduo com materiais, modo de proceder, regras e outros participantes, proporciona a construção do conhecimento e compreensão das ações. Neste momento, o jogo faz sentido ao participante e, de acordo com Braga (2007), a utilização de jogos didáticos representa um excelente recurso de que o docente pode fazer uso no processo de ensino aprendizagem, visto que enriquece e contribui para o desenvolvimento social e intelectual do discente e pode ser estendida a todas disciplinas, observando apenas a boa adequação aos conteúdos, idade e preparo dos alunos. Na concepção de Maratori (2003) e Schwarz (2006), durante a adolescência, o jogo no meio educacional proporciona mais que a aprendizagem de conteúdos, pois possibilita o desenvolvimento da interação e cooperação entre os jovens, um dos itens essenciais na aquisição de valores para a vida adulta.

CAPÍTULO 2. CONTRIBUIÇÕES DOS JOGOS DIDÁTICOS NA APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS CIENTÍFICOS

Pensar o ensino e a aprendizagem voltados apenas para métodos tradicionais com aulas expositivas e utilização do livro didático, conforme Geraldo (2009), data de muito tempo, sendo largamente difundido no ensino brasileiro. O autor menciona a necessidade de o professor planejar e colocar em prática outras formas didáticas de desenvolver, organizar e apresentar os conhecimentos das ciências. Krasilchik (2008) conclui que o professor não é um transmissor de informações, mas sim alguém que orienta para a realização de experiências, no qual os discentes buscam o aprendizado na ação e não pela linguagem falada ou escrita somente.

A proposta de experiências envolve diversos tipos de metodologias e permite ao discente ser mais ativo no processo de aprendizagem, contudo, o docente deve rever e estar disposto a empregar outras formas didáticas de ensinar.

Dentro desta concepção, será abordada a utilização de uma metodologia diferenciada na aprendizagem de conteúdos científicos para os discentes, em especial os de Ensino Médio “[...] por envolver conteúdos abstratos e, muitas vezes, de difícil compreensão [...]” (LONGO, 2012, p.127). Esta metodologia proporciona várias contribuições em sala de aula, sendo recomendada pelas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais:

O processo ensino-aprendizagem é bilateral, dinâmico e coletivo, portanto, é necessário que se estabeleçam parcerias entre o professor e os alunos e dos alunos entre si. Diversas são as estratégias que propiciam a instalação de uma relação dialógica em sala de aula e, entre elas, podemos destacar algumas que, pelas características, podem ser privilegiadas no ensino da Biologia (BRASIL, 2002, p.55).

Uma das estratégias citadas pelo referido documento para o ensino de Biologia seria a utilização de jogos, por contribuir com a relação social entre discentes, e a consequente troca de conhecimentos, propiciando a elevação do aprendizado cognitivo. Além disso,

favorece o professor no desenvolvimento de conhecimentos e técnicas de ensino, tornando o conteúdo teórico mais atraente em sala de aula. No intuito de tornar claro e evidenciar outras contribuições do exposto anteriormente, cita-se o trecho referido:

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 2002, p.56).

Reforçando o que foi apresentado anteriormente, de acordo com os autores Kraemer (2007) e Campos *et al* (2003), as atividades lúdicas educativas, no caso, os jogos destinados ao meio educacional, representam uma forma moderna de ensinar, pois são instrumentos de apoio alegres e divertidos que tem como objetivos trabalhar as dificuldades de aprendizagem de maneira prazerosa e interativa, que estimula e favorece o processo de construção de aprendizagem do discente. A proposta da atividade do jogo nesta perspectiva relaciona-se com os aspectos interação: discente e material (jogo), discente com discente e discente docente, permitindo uma troca e busca de conhecimentos nas soluções aos desafios propostos pela atividade.

Neste sentido, o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Ele pode ser utilizado como promotor de aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando os a ter uma vivência, mesmo que virtual, de solução de problemas que são muitas vezes muito próximas da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou (CAMPOS *et al*, 2003, p. 48).

Com isso percebe-se que a construção do conhecimento do discente é favorecida pela sua interação com algo que possibilite tornar mais real o que precisa ser imaginado. Aranão (2011) comenta sobre a necessidade da interação do indivíduo com “materiais concretos” (objetos), na obtenção do conhecimento. O jogo didático, por aliar o aspecto lúdico, é uma importante estratégia para o processo de ensino e aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, os quais necessitam de maior uso da imaginação, tornando o conteúdo mais agradável de ser memorizado (JORGE *et al*, 2009). O jogo pode favorecer a

aprendizagem dos conteúdos de maneira diversificada, conforme percepção desta mesma autora:

Ao longo do Ensino Médio, muitos conceitos de Biologia, vão sendo esquecidos pelos alunos. A aplicação de jogos didáticos, voltados exclusivamente para esta disciplina, pode ajudar na revisão, na fixação e no reforço desses conteúdos, tornando-se uma ferramenta mais produtiva e interativa do que, por exemplo, exercícios de revisão. Além disso, através desses recursos é possível desenvolver o raciocínio lógico e o poder argumentativo dos alunos, fato que seria muito proveitoso nas questões discursivas. Com o jogo, o professor de Biologia pode ilustrar aspectos importantes e preenche lacunas possivelmente deixadas durante o processo de ensino. Desta forma, o jogo estará proporcionando ao aluno assimilar e compreender melhor os conteúdos estudados. (JORGE *et al*, 2009, p.4)

Uma questão abordada seria o desenvolvimento do raciocínio lógico, que significa, na concepção de Mortari (2001), manipular mentalmente as informações novas recebidas, relacionando com as já existentes, criando algo novo no processo de conhecimento. Tal questão leva o discente a ampliar a aprendizagem, permitindo, assim, ao docente ilustrar principalmente aspectos importantes das reações em níveis celulares, questões estas não perceptíveis aos nossos sentidos (SÁ *et al*, 2008).

CAPÍTULO 3. O JOGO DE TABULEIRO ‘CITOPLAY’: UMA PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO

3.1. OS JOGOS DE TABULEIRO

Os jogos de tabuleiros representam um legado lúdico milenar, repassado de geração em geração por crianças e adultos (KLISYS, 2010). Um dos registros mais antigos de jogos de tabuleiro, de acordo com Klisys & Fonseca (2008), encontra-se no Egito há cerca de 7000 anos: eles seriam feitos no próprio chão, sendo utilizadas sementes nas jogadas.

Na atualidade, há uma grande variedade de jogos de tabuleiros dos mais variados materiais, disponíveis comercialmente ou feitos pelo próprio jogador, visto que há *sites* na *internet* que facilitam esta atividade ao fornecerem modelos prontos para serem impressos.

Os jogos de tabuleiro têm como particularidade, segundo Klisys & Fonseca (2008), a de reunir pessoas, por apresentar lógica e regras desafiantes, buscando como objetivo superar o adversário, embora os participantes acabem jogando de forma cooperativa, pois a jogada de um está totalmente ligada á jogada do outro participante. Além disso, este tipo de jogo possibilita representar situações presentes no cotidiano, seja por ilustrações ou como propostas nas resoluções de problemas para avançar as etapas.

3.2. DESCRREVENDO O JOGO DIDÁTICO ‘CITOPLAY’

Nesta perspectiva sobre jogos de tabuleiros e também com a proposta de criação de um facilitador didático, houve a elaboração, por um grupo de discentes do ensino superior em licenciatura em Ciências Biológicas do IFSULDEMINAS - Câmpus Inconfidentes, o jogo de tabuleiro ‘Citoplay’, por permitir representar ludicamente processos internos da célula.

Sua criação e utilização destinam-se aos discentes do Ensino Médio com faixa etária entre 15 e 16 anos de idade, que estão aprendendo ou já aprenderam o conteúdo

anteriormente, pois seu intuito visa contribuir no ensino-aprendizagem de respiração celular, “[...] através da fixação e revisão do conteúdo [...]” (JORGE *et al*, 2009).

Como forma de representar o processo de respiração celular que ocorre no interior da célula, o jogo de tabuleiro foi desenhado em alusão a um parque de diversão, visando tornar o conteúdo mais atraente e estimulante para aprendizagem. Segundo Santos & Jesus (2010), o lúdico é uma estratégia insubstituível, servindo como estímulo na construção do conhecimento do indivíduo e no progresso das diferentes habilidades operatórias; além disso, é uma ferramenta importante de avanço pessoal, além de atingir objetivos institucionais.

Com as devidas correções no tabuleiro do jogo, que antes era confeccionado à mão, foi então redesenhado para impressão em gráfica. Já as quarenta e uma cartas - com perguntas conceituais, segue no anexo n. 1, com a resposta logo abaixo - continuaram a ser impressas na impressora caseira e, posteriormente foram recortadas e coladas em papel color set no tamanho de 10 x 6,6 cm², sendo quatorze na cor laranja (perguntas da etapa da Glicólise), dezoito na cor verde (perguntas da etapa do Ciclo de Krebs) e nove na cor vermelho (perguntas da etapa da Cadeia Respiratória), sendo a confecção destas cartas igual às do primeiro jogo, assim como a folha impressa das regras no anexo n. 2.

Pensando na possibilidade de o jogo ser aplicado em salas com até quarenta alunos, foram impressos quatro tabuleiros do jogo ‘Citoplay’ no tamanho de 66 x 110 cm², em papel monolúcido (o mesmo utilizado em painéis de propaganda), por ser um material com preço mais acessível oferecido pela gráfica. Os peões foram confeccionados em papel cartolina de cores diferentes e uma base de botão em madeira, totalizando cinco peões por jogo, o que permitiria a representação de dois alunos em cada peão. Cada jogo tinha um dado médio de plástico, típico de jogos que fora adquirido em loja.

Outro ponto importante de ser observado no jogo didático ‘Citoplay’, por ser no formato de tabuleiro, é que ele possibilita a “interação dos alunos com os seus colegas de classe. Isso se torna possível, uma vez que a proposta do jogo é que os alunos formem equipes para trabalhar cooperativamente” (JORGE *et al*, 2009, p.5).

As representações contidas no jogo são referentes às três etapas das reações de Respiração Celular (Glicólise, Ciclo de Krebs e Cadeia Respiratória), fazendo relação lúdica às etapas que ocorrem no citoplasma da célula e interior das mitocôndrias. Cada etapa presente no jogo possui casas com informações importantes relacionadas ao conteúdo abordado e auxilia na resposta das cartas. Em cada etapa, os jogadores utilizarão os valores

apresentados no lançamento do dado e responderão perguntas presentes nos cartões da cor referente à etapa correspondente, quando solicitado no jogo ‘Citoplay’, sendo grande parte das casas representada neste informativo, as quais auxiliam nas respostas das cartas ou explicam os processos que ocorrem em cada etapa.

Na primeira etapa, denominada de Montanha da Glicólise, o discente começará o jogo passando pela bilheteria e deverá adquirir energia em forma de ATP (trifosfato de adenosina) para começar o passeio no parque ilustrado em forma de célula. Esta etapa é caracterizada no tabuleiro com a cor laranja e ocorre no citoplasma da célula, sendo representado pela Glicólise, ou seja, a quebra da molécula de glicose originando duas novas moléculas de ácido pirúvico e também liberação hidrogênios H^+ , os quais os aceptores NAD (dinucleotídeo de nicotinamida-adenina) se ligarão, formando NADH. Além da liberação de ATP (SANTOS, AGUILAR & OLIVEIRA, 2010; AMABIS & MARTHO, 2004).

Após esta fase, tem início o Ciclo de Krebs (SANTOS AGUILAR & OLIVEIRA, 2010; AMABIS & MARTHO, 2004), representado no jogo pela Roda Gigante do Ciclo de Krebs. Esta etapa caracteriza-se pelas casas na cor verde, sendo que cada casa percorrida corresponde a uma cadeira da roda; os ácidos formados no Ciclo Krebs estão caracterizados por casas de cor diferenciada, no caso, azul. Contudo, cabe salientar que o jogo possui a representação da mitocôndria local, aos quais os ácidos pirúvicos individualmente serão transportados e atravessarão a membrana desta molécula, liberando CO_2 (carbono), formando NADH, originando duas moléculas de Acetil, possuindo dois carbonos cada, que reagirão com a substância denominada coenzima A, gerando assim a molécula acetilcoenzima A; porém, o ciclo iniciará mesmo com a união do ácido Oxalacético e da acetilcoenzima A. Durante o Ciclo de Krebs, haverá liberação de CO_2 , ATP e H^+ sendo que os aceptores NAD e FAD (dinucleotídeo de flavina-adenina) capturarão, contudo, algumas destas moléculas, que serão liberadas em maior quantidade no Ciclo de Krebs, comparada às produzidas na Glicólise, devido à formação de outras moléculas de ácido. Cabe ressaltar que o jogo ‘Citoplay’ especifica a quantidade de carbono e o nome dos ácidos do Ciclo de Krebs; contudo, as perguntas das cartas relacionam-se diretamente às informações contidas no jogo. Com isso, se o discente ler, pode auxiliá-lo na elaboração da resposta da carta.

O último processo representado no jogo é o da Cadeia Respiratória (SANTOS, AGUILAR & OLIVEIRA, 2010; AMABIS & MARTHO, 2004), caracterizada pela cor vermelha no jogo. Este processo ocorre nas cristas mitocondriais, representado ludicamente por um tobogã no tabuleiro, pois o processo, além de liberar ATP, forma água ao final,

recebendo assim o nome de *Splash*¹ da Respiração. Nesta fase, as moléculas de NADH e FADH₂, formadas durante a Glicólise e Ciclo de Krebs, serão utilizadas para a liberação de H⁺ e consequente produção de energia na forma de ATP, sendo o final do jogo ‘Citoplay’ o saldo total deste processo em trinta e oito moléculas de ATP. Segue no anexo n. 3, a imagem 1. que mostra o tabuleiro do jogo.

Em relação ao exposto, segundo Braga (2007), o jogo representa um processo ausente ao estabelecer uma comparação entre um elemento real e um processo imaginado, mas que obviamente não deixa de existir, tendo como empecilho na visualização o seu nível molecular de ocorrência.

No anexo n. 4, segue a imagem 2. do tabuleiro do jogo conjuntamente com as peças complementares, sendo as cartas de perguntas dispostas nas etapas de cor correspondente, os peões e o dado.

Depois do desenvolvimento do jogo, e seguindo a proposta do conteúdo, houve a elaboração dos questionários pré-jogo e pós-jogo 1, com as mesmas questões, conforme anexos números 5 e 6, a fim de verificar o conhecimento e aprendizagem dos discentes no momento antes e após a aplicação do jogo. De acordo com Marconi & Lakatos (2003), algumas vantagens de utilização deste método de coleta de dados são economia de tempo, deslocamento e obtenção de grande número de dados: englobando maior quantidade de pessoas ao mesmo tempo, as respostas são obtidas mais rapidamente.

O questionário pré-jogo e pós-jogo 1 são constituídos de cinco questões, sendo a primeira questão aberta, a segunda questão fechada, a terceira e a quarta questões de associação e a última, aberta. A elaboração das questões teve como base as questões presentes em vestibulares, com as devidas modificações, abordando aspectos mais gerais do conteúdo de Respiração Celular, não se prendendo aos detalhes do conteúdo, presente no jogo didático ‘Citoplay’.

A elaboração e aplicação do questionário pós-jogo 2, presente no anexo n. 7, ao fim da atividade, teve como finalidade pesquisar a opinião dos discentes quanto à participação na atividade de jogar e também sobre o jogo, sendo composto de duas questões abertas e de três questões de múltipla escolha.

Após este momento, veio a escolha do local de aplicação do jogo e questionários. Por ser uma instituição educacional de mais fácil acesso tanto para a pesquisadora e

¹ *Splash*: palavra em inglês significando respingo.

aplicadores e também pela disponibilidade dos professores, optou-se pela aplicação no IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes em três salas do segundo ano do Ensino Médio com técnico integrado, que possibilita ao discente concluir a formação profissional técnica em área específica, sendo que as aulas são tanto no período matutino como no vespertino, de segunda-feira à sexta-feira. É importante consignar que a aplicação do jogo foi planejada para ocorrer em salas do segundo ano do Ensino Médio, pois estes discentes teoricamente teriam aprendido o conteúdo de Respiração Celular no primeiro ano do Ensino Médio, não necessitando, assim, esperar o conteúdo ser trabalhado em sala para ser aplicado.

Em um primeiro momento, antes de estabelecer contato com as docentes de Biologia destas salas, a pesquisadora procurou o Departamento de Desenvolvimento Educacional - DDE, a fim de apresentar sua pesquisa e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido presente no anexo n. 8, que seria entregue aos discentes a fim de esclarecer e autorizar a participação deles na atividade do jogo mediante sua assinatura. A responsável pelo setor, após leitura e conversa com a pesquisadora, emitiu declaração de consentimento presente no anexo n. 9, para realização da pesquisa no IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes. Só então a pesquisadora entrou em contato com as docentes por meio de *e-mail*², explicando a pesquisa e convidando suas salas para desta participar. Duas docentes se prontificaram em participar com seus discentes, porém apenas uma docente preferiu conhecer o material previamente.

² *E-mail*: sigla em inglês de correio eletrônico.

CAPÍTULO 4. A UTILIZAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO ‘CITOPLAY’ - ANÁLISE DE UMA PROPOSTA

Com a expansão da educação, novas metodologias de ensino são criadas, conforme Geraldo (2009), e o docente necessita de novas formas de apresentar os conhecimentos principalmente os das ciências, visando complementar o ensino-aprendizagem desenvolvido na maior parte com métodos tradicionais: na modalidade de aulas expositivas e o uso do livro didático. O jogo didático se mostra uma ferramenta diferente no meio educacional tendo como objetivo o ensino-aprendizagem de um determinado conteúdo (SCHWARZ, 2006), pois, se este não contemplar esta proposta, passa apenas a ser uma diversão.

Com base nessa perspectiva sobre a utilização de jogos didáticos na educação, segue descrita a aplicação do jogo didático ‘Citoplay’, bem como as análises possibilitadas pelos resultados obtidos através dos questionários aplicados antes e após a atividade de jogar.

4.1 – A APLICAÇÃO

A aplicação do jogo ‘Citoplay’ ocorreu na terceira semana do mês de agosto no ano de dois mil e quatorze, no dia treze no período da manhã, nos dias quatorze e quinze no período da tarde, sendo cada dia em sala diferente do segundo ano do Ensino Médio com alunos na faixa etária de 15 e 16 anos. Foram necessárias duas aulas de cinquenta minutos por sala. Faz-se necessário observar que nos três dias da atividade do jogo, os aplicadores não eram os mesmos das aulas anteriores, ficando apenas a pesquisadora como a única aplicadora presente em todos os dias. Todos os aplicadores são estudantes dos 6º e 8º períodos no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFSULDEMINAS - Câmpus Inconfidentes e tinham o conhecimento prévio do material e conteúdo no momento da aplicação.

A primeira aplicação do jogo de tabuleiro ‘Citoplay’ ocorreu no dia treze de agosto do corrente ano no segundo ano I do Ensino Médio com Técnico Integrado em Alimentos, com vinte discentes presentes em sala.

A docente responsável pela sala deixou a cargo dos aplicadores do jogo a condução da aula, após a realização da chamada. A aula começou com a apresentação dos três aplicadores do jogo e posterior apresentação da pesquisa que seria realizada.

Após os discentes lerem e estarem de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, houve a entrega do questionário pré-jogo, ficando a cargo deles a leitura. Boa parte da sala afirmou nunca ter visto o conteúdo abordado, além de acharem difícil e que não conseguiriam jogar; perguntaram se poderiam deixar as questões sem resposta e, ainda, comentaram que aprenderam pouco conteúdo no primeiro ano do Ensino Médio. Os discentes levaram em torno de vinte a trinta minutos para responderem.

Assim que terminaram e entregaram os questionários, o jogo foi apresentado pela pesquisadora a todos os discentes presentes, descrevendo as relações que estavam sendo ilustradas ali com o processo que ocorre dentro da célula, bem como foi ressaltada a importância da leitura do que nele estava escrito; com isso, alguns discentes comentaram: “nossa, esse jogo é difícil! Como vamos jogar? Não sabemos a matéria”.

Nesta sala, formaram-se quatro grupos com cinco integrantes cada, o que possibilitou cada discente ser representado por um peão do jogo; contudo, faltou um aplicador, pois eram apenas três, mas isso não interferiu no curso da atividade. A imagem a seguir é do momento em que os discentes jogavam.

Imagem 3 - Discentes do Técnico em Alimentos no momento em que jogavam o ‘Citoplay’.



Fonte: a autora.

Os discentes no geral se mostraram interessados em jogar e perceberam que a leituras das casas das etapas os ajudavam a responder as perguntas contidas nas cartas quando

solicitado. Eles tinham uma grande expectativa para sair as casas com perguntas ao lançamento do dado e se mostravam agitados durante as respostas incorretas dos colegas; algumas vezes, eles davam dicas sobre a resposta correta ao adversário.

Ao término do jogo, uma discente perguntou quem o havia elaborado, comentando que ela não teria uma ideia como essa. Os discentes fizeram por colocação de chegada cada integrante do jogo, possibilitando assim que todos percorressem a trilha até o final.

Ao fim da atividade, eles foram convidados a responder dois questionários: o pós-jogo 1, com as mesmas questões do pré-jogo, e o pós-jogo 2, com questões referentes à atividade de jogar. Alguns observaram e comentaram o fato de o questionário pós-jogo 1 ter questões iguais às do pré-jogo; com isso, foi especificada a necessidade de verificar a aprendizagem deles após o jogo.

Os discentes agradeceram pela atividade com uma salva de palmas e sugeriram a aplicação de outros jogos em conteúdos diferentes, pois entenderam um pouco do processo da respiração celular através do jogo. A professora apreciou muito a interação da sala no jogo e argumentou a necessidade de o conteúdo ser efetivamente trabalhado com eles no primeiro ano do Ensino Médio.

A próxima aplicação do jogo de tabuleiro ‘Citoplay’ ocorreu no dia quatorze de agosto, no segundo ano do Ensino Médio B com Técnico Integrado em Agropecuária, estando presentes no dia vinte e cinco discentes. O início da atividade com os discentes nesta sala não diferenciou muito da anterior, pois ocorreu a chamada pela docente, a apresentação dos quatro aplicadores do jogo e posterior distribuição dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido e após o questionário pré-jogo.

Nesta sala, a docente havia solicitado aos discentes, em aula anterior, a estudarem sobre Respiração Celular. Alguns alunos, conforme seus próprios relatos fizeram a leitura do conteúdo; contudo, muitos expressaram não saber o conteúdo e que não iriam responder as questões do questionário pré-jogo. Uma discente comentou que temia fazer vestibular, pois não conseguiria responder as questões, e ressaltou a importância do conteúdo neste tipo de avaliação.

Os discentes levaram cerca de vinte a trinta minutos para responderem ao questionário pré-jogo; após, a pesquisadora apresentou o jogo a todos os presentes, descrevendo as relações que estavam sendo ilustradas juntamente com o processo que ocorre dentro das células, além de ter sido ressaltada a importância da leitura do que estava escrito nas casas de cada fase.

Em seguida, a docente explicou algumas curiosidades sobre as mitocôndrias e a que se prestava o processo da Respiração Celular. Para tal, ela fez uma ilustração no quadro; contudo, sua participação na aplicação do jogo se limitou apenas neste momento, visto que ela argumentou não ter conhecimento aprofundado sobre a atividade do jogo.

Para o início da atividade do jogo, a sala foi dividida em quatro grupos, cada qual com oito, cinco e dois grupos de seis participantes. Cada grupo teve um aplicador para auxiliá-los e, no geral, todos os grupos de início estavam receosos por não conhecerem bem o conteúdo, mas no decorrer da jogada perceberam que o jogo os auxiliava nas respostas das cartas de perguntas. Nesta sala, os discentes foram mais empolgados nas jogadas, principalmente quando os peões eram deslocados nas casas de perguntas, porém, eles sempre davam dicas aos colegas; com isso a professora perguntou para a pesquisadora se era normal os discentes ficarem empolgados daquela maneira.

Imagem 4 - Discentes do Técnico em Agropecuária B no momento em que jogavam o 'Citoplay'.



Fonte: a autora.

Em um grupo, alguns discentes reclamaram da última casa do jogo com pergunta, no qual, se a resposta da carta fosse incorreta, os participantes teriam que começar o jogo novamente, contudo eles seguiram as regras proposta no jogo, mas não houve tempo hábil para ser iniciada a partida novamente. Após a atividade do jogo, foram aplicados os questionários pós-jogo 1 e pós-jogo 2, levando entre vinte e vinte cinco minutos para responderem. No geral, os discentes desta sala apreciaram a atividade, pedindo a elaboração de um jogo sobre botânica. Um discente exclamou que gostaria ser biólogo após a atividade.

A última aplicação do jogo ocorreu no dia quinze de agosto de dois mil e quatorze no período vespertino, na sala do segundo ano do Ensino Médio A com Técnico Integrado em Agropecuária, estando presentes quinze discentes. O início dos procedimentos nesta sala não diferenciou da sala anterior, pois primeiramente a docente fez a chamada e com isso a pesquisadora se apresentou e apresentou dois colegas aplicadores.

Durante a aplicação do questionário pré-jogo, vários discentes disseram não ter conhecimento do conteúdo, deixando várias questões sem resposta. A aplicação deste levou entre quinze a trinta minutos. Após, houve a apresentação e explicação do jogo e das representações contidas neste.

A sala então foi dividida em três grupos com cinco discentes cada, ficando um aplicador por jogo para auxiliá-los em possíveis dúvidas. Os grupos se mostraram apreensivos, pois achavam que não conseguiriam jogar ante a dificuldade insculpida no conteúdo presente no questionário pré-jogo. Porém, no decorrer da atividade, os discentes interagiam entre si para o entendimento do jogo, bem como faziam a leitura em voz alta para os colegas das casas, que constituem etapas que formam uma trilha no jogo, cada qual com suas próprias informações. No geral, eles foram cooperativos, mostrando-se muito agitados durante as cartas de perguntas.

Imagem 5 - Discentes do Técnico em Agropecuária A no momento em que jogavam o 'Citoplay'.



Fonte: a autora.

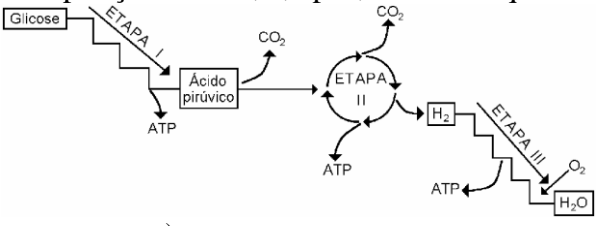
Estes discentes também fizeram por ordem de chegada a finalização do trajeto no jogo. Ao final da atividade eles foram convidados a responderem aos questionários pós-jogo 1 e pós-jogo 2, levando cerca de quinze minutos para entregarem-nos respondidos, e em seguida liberados. No geral em todas as salas em que foi aplicado o jogo, todos os discentes participaram e não consideraram em momento algum a atividade inadequada para a idade deles.

4.2 - ANALISANDO OS RESULTADOS OBTIDOS

4.2.1- PANORAMA GERAL DOS RESULTADOS

O jogo didático ‘Citoplay’, ao ser utilizado em sala como “[...] fixação e revisão do conteúdo [...]” (JORGE *et al*, 2009), apresentou resultado favorável, conforme análise geral dos questionários pré-jogo e pós-jogo1, representados na tabela 1.

TABELA I - Número de acertos dos 60 discentes nos questionários pré-jogo e pós-jogo 1:

	Pré-jogo	Pós-jogo 1
Questão 1- A sequência de reações que ocorre no primeiro estágio da respiração celular, em que um monossacarídeo ($C_6H_{12}O_6$) é transformado em ácido pirúvico, chama-se:	8	22
Questão 2- O oxigênio é extremamente importante para a sobrevivência dos animais porque a maioria deles satisfaz suas necessidades de energia por meio da oxidação de alimentos. A oxidação final dos compostos orgânicos pelas células (denominada de Ciclo de Krebs ou Ciclo do Ácido Cítrico) e a formação de ATP ocorrem: Resposta: letra D- mitocôndria	40	51
Observe o esquema a seguir, que representa as principais etapas da respiração celular, e, após, realize as questões 3 e 4:  <p>(Adaptado de LOPES, S.1997.)</p>		
Questão 3 - Analisando o desenho, marque verdadeiro (v) ou falso (f):		
(f) I ocorre na matriz mitocondrial.	13	24
(v) I ocorre no citoplasma celular.	18	38
(v) III ocorre nas cristas mitocondriais.	33	43
(f) I e II ocorrem no citoplasma celular.	31	30
(v) II e III ocorrem nas mitocôndrias.	38	43
Questão 4 - Relacione as etapas do desenho com o nome do processo correspondente:		
Etapa I – Glicólise	54	54
Etapa II - Ciclo de Krebs	26	39
Etapa III - Cadeia Respiratória	24	41
Questão 5 - A cadeia respiratória é o diferencial no rendimento energético. Explique o que ocorre neste processo e qual sua ligação com a glicólise e ciclo de Krebs.	0	0

A elaboração dos questionários pré-jogo e pós-jogo apresentou como base o conteúdo presente no jogo didático 'Citoplay'. Foram aplicadas as mesmas questões tanto antes quanto após os discentes terem participado da aplicação do jogo.

Nas questões de 1 a 4, os discentes apresentaram uma visível melhora, considerando apenas o aumento no número de acertos, conforme demonstrado na Tabela I, corroborando com a ideia expressa anteriormente de que ocorre aprendizado por meio da interação com o material e também com os colegas. (PIAGET *apud* SOUZA, 2011)

Cada questão pode ser analisada individualmente por apresentar possibilidade diferente quanto ao desenvolvimento e aplicação do conhecimento por parte do discente. A questão 1 devia relacionar a fórmula química com o nome do processo, sendo necessário conhecimento prévio do discente para escrevê-la por extenso. Com base no resultado pós-jogo 1, um número mais elevado de discentes conseguiu fazer esta relação, visto que o jogo 'Citoplay' contempla estes conceitos e, de acordo com Jorge (2009), muitos conceitos de Biologia vão sendo esquecidos. Nesse sentido, o jogo pode favorecer na fixação, revisão e reforço de conteúdo, além de poder preencher lacunas presentes no processo de ensino e aprendizagem.

A questão 2, versava sobre a importância do oxigênio. Apresentava-se de forma mais contextualizada, sendo necessária a leitura mais atenta para fazer a relação correta com o nome da estrutura correspondente. Assim como na questão anterior, o discente precisava ter o conhecimento prévio do conteúdo, mas, por ser uma questão objetiva, de assinalar a resposta, possibilitava também o acerto sem saber realmente a resposta. Contudo, no pós-jogo 1 verifica-se um número mais alto de acertos, o que pode ser compreendido como uma melhora significativa, uma vez que a adoção de uma prática didática diferente para desenvolver, organizar e apresentar os conhecimentos das ciências (GERALDO, 2009) poderia ser um fator de colaboração para isso.

Para as questões 3 e 4, o discente deveria proceder da mesma forma, ou seja, ambas, para serem respondidas, necessitavam da observação da ilustração com a representação das etapas, que ocorriam em locais próprios dentro da célula, exigindo assim o conhecimento anterior do conteúdo ou a apropriação deste antes da resolução dos questionários pré-jogo e pós-jogo 1 e o estabelecimento de relações. Com os resultados demonstrados na Tabela I, entende-se no geral que os discentes apresentaram mudanças nas

respostas entre os questionários pré-jogo e pós-jogo 1. No entanto, deve-se considerar que, em uma questão de verdadeiro ou falso, houve diminuição dos acertos, porém em pequena escala. Já na questão de número 4, que também exigia relação do nome do processo com a etapa correspondente, manteve-se o mesmo valor em acertos.

Esse quadro leva a crer que em ambas as questões os discentes apresentaram uma visível melhora no quadro de aprendizagem, vindo ao encontro da análise de Aranão (2011), que aponta a necessidade do discente em interagir com materiais que desenvolvam seu conhecimento. Complementando o exposto, a autora Sá (2008) argumenta a capacidade do jogo na elevação da aprendizagem, pois possibilita ilustrar principalmente as reações que ocorrem em níveis celulares os quais não são visíveis aos nossos sentidos.

Na última questão, de número 5, que exigia do estudante um maior desenvolvimento no pensamento e na escrita para responder, nenhum dos participantes da resolução dos questionários pré-jogo e pós-jogo 1 respondeu de forma satisfatória e a maioria deixou sem resolução. Alguns motivos podem ser presumidos como causa desta não resolução: ou não sabiam a resposta ou faltou interesse no desenvolvimento da resposta, ou pouco entendimento do enunciado da questão, ou precipitação na resolução do mesmo ou mesmo um conjunto desses fatores.

Vale ressaltar que possivelmente um dos fatores que também contribuiu para a não resolução pode ser o fato de não ser obrigatório participar do jogo e responder seus questionários, conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e, muitas vezes, quando isso ocorre não há motivação aparente, ainda que forçada, que os levem a participar efetivamente.

Ainda em tempo, é necessário considerar que o jogo didático ‘Citoplay’, ao ser aplicado, fornece o conhecimento necessário na elaboração da resposta referente à questão 5. Como Jorge *et al* (2009) argumenta, o uso de jogos didáticos possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico e do poder argumentativo, fato que seria de grande valia nas questões discursivas.

4.2.2 – PANORAMA GERAL DA COMPREENSÃO DOS DISCENTES SOBRE O JOGO

Conforme dito em capítulos anteriores, foram elaborados dois questionários, um aplicado antes e após o jogo ser realizado nas salas, buscando avaliar o conhecimento prévio e posterior dos discentes e outro aplicado ao final da atividade para obter algumas considerações dos mesmos a respeito de suas impressões no uso desse tipo de material.

A Tabela II faz referência às questões apresentadas sobre as impressões dos discentes a cerca da aplicação do jogo didático ‘Citoplay’.

TABELA II - Análise do questionário pós-jogo 2:

	Número em alunos
Questão 1 - O que você pensa sobre o conteúdo de respiração celular abordado no jogo?	
Questão 2 - Qual sua opinião sobre a atividade (jogo didático ‘Citoplay’)?	
<input type="checkbox"/> Gostei de jogar, porque foi uma atividade diferente das comumente realizadas em aula.	32
<input type="checkbox"/> Gostei pois as questões propostas no jogo me fizeram recordar e ajudaram a compreender melhor o conteúdo ensinado anteriormente.	28
<input type="checkbox"/> Nenhuma.	0
Questão 3 – Do que você mais gostou no jogo?	
<input type="checkbox"/> Da forma como as questões relacionadas ao conteúdo de respiração celular foram ilustradas.	25
<input type="checkbox"/> De trabalhar em grupo.	11
<input type="checkbox"/> Do prazer em jogar.	5
<input type="checkbox"/> Por ser uma atividade diferente das realizadas na maioria das aulas.	19
<input type="checkbox"/> Nada.	0
Questão 4 – O que você não gostou no jogo?	
<input type="checkbox"/> Das questões, por serem difíceis de responder.	10
<input type="checkbox"/> Por ser em formato de tabuleiro.	3
<input type="checkbox"/> Gostei de tudo.	44
<input type="checkbox"/> Outra opção (descrever qual)	3
Questão 5 - O que você pensa sobre aulas com a utilização de jogos didáticos na matéria?	

Para análise da questão 1, serão utilizadas algumas reflexões que contemplam de fato a pergunta. Para isso os alunos foram identificados pela letra A acrescida de um número para diferenciar cada participante, contudo, sem distinção da sala.

- A1. “Achei interessante, pois é um assunto meio chato de se entender e no jogo ficou bem mais fácil.” *(sic)*
- A3. “Muito bom e muito bem elaborado, estimula a aprendizagem.” *(sic)*
- A4. “Interessante, pois relatou bem o que vimos no ano passado.” *(sic)*
- A10. “Muito complicado, mas o jogo é uma ótima forma de se aprender.” *(sic)*
- A13. “Interessante o método de aprender, quando se lê cada casa e presta atenção.” *(sic)*
- A15. “É algo diferente, pois é algo tão pequeno que você nem imagina que ocorre tudo aquilo em tão pouco tempo.” *(sic)*
- A20. “É um ótimo assunto e que além de relembrar, aprendesse coisas novas e sem deixar de ser divertido.” *(sic)*
- A21. “Muito legal e interessante, faz a gente compreender o processo de uma forma divertida.” *(sic)*
- A22. “Uma matéria bem complexa.” *(sic)*
- A24. “É um conteúdo muito importante.” *(sic)*
- A31. “Que a respiração celular é um importante processo da vida.” *(sic)*
- A36. “Muito interessante, vi muita coisa que não sabia, mas eu acho que se fosse de botânica ia ser mais fácil.” *(sic)*
- A38. “É bem interessante e bem completo com muitas informações.” *(sic)*
- A40. “Foi um conteúdo importante e esse jogo foi legal, pois foi uma forma de estudar e se divertir.” *(sic)*
- A41. “É um conteúdo muito importante, onde sempre é cobrado nos vestibulares, onde fica mais fácil jogando.” *(sic)*
- A47. “É um conteúdo muito complexo e dinâmico a respiração celular.” *(sic)*
- A50. “Foi uma forma melhor de se entender, pois com a prática fica mais fácil.” *(sic)*

A53. “É meio difícil, pois não tinha aprendido muita coisa e com o jogo eu aprendi coisas que eu não sabia.” (*sic*)

A55. “Achei bom abordar o assunto, e compreender melhor o processo de respiração celular.” (*sic*)

Em algumas considerações feitas pelos discentes, fica claro que consideram o conteúdo difícil. Talvez parte disso se deva ao fato de este processo ser em grande parte químico e seja ensinado na maioria das vezes enfatizando o aspecto representacional, pela observação, compressão e interpretação da teoria proposta, segundo Saidelles (2012), dificultando, em boa parte das ocasiões, a análise e o estabelecimento de relações entre os conteúdos. De acordo com as respostas obtidas, o jogo proporcionou um melhor entendimento do processo, vindo ao encontro com o que afirma Jorge (2009): que o jogo didático, por aliar o aspecto lúdico, é uma importante estratégia para o processo de ensino-aprendizagem de conceitos abstratos e complexos.

As respostas à questão 2 demonstram que a maioria dos alunos gostaram de jogar, pois foi uma atividade que saiu da rotina em sala, evidenciando assim a contribuição do jogo didático ‘Citoplay’ como uma forma diferenciada de apresentar um conhecimento em Ciências, e de acordo com Geraldo (2009) diversificando o método tradicional de ensino. Em continuidade, a segunda mais assinalada mostra que os discentes gostaram do jogo por permitir recordar e compreender melhor o conteúdo já ensinado.

Na questão 3, os discentes assinalaram mais a opção referente sobre como o conteúdo foi ilustrado no jogo, fazendo alusão a um parque de diversão, mostrando assim que o lúdico pode ser considerado um estímulo na construção do conhecimento e no progresso das diferentes habilidades operatórias, servindo de ferramenta no intuito de alcançar objetivos educacionais (SANTOS & JESUS, 2010). Contudo, em proporção menor, houve também os que assinalaram que gostaram de trabalhar em grupo e do prazer proporcionado pela atividade. Isso mostra, de acordo com Brasil (2002), que os jogos educativos permitem o desenvolvimento de competências ao possibilitar aos participantes relacionarem-se cooperativamente entre si, propiciando de maneira lúdica e prazerosa a apropriação do conhecimento presente no conteúdo, mas o prazer surge, conforme Lima (2008), pelo imaginar, improvisar e representar os objetos e coisas que o jogo permite. Nesta mesma

questão, uma segunda opção mais assinalada refere-se a uma outra, já mencionada anteriormente, na qual a atividade possibilitou uma aula diferente.

A questão 4 tinha como objetivo verificar o que os discentes não gostaram no jogo ‘Citoplay’. As opções sobre as “questões serem difíceis de responderem, pelo jogo ser em formato de tabuleiro e outra opção” foram pouco assinaladas, pois o tabuleiro permitia uma interação entre os colegas e formação de equipes para trabalharem cooperativamente (JORGE, 2009).

O jogo ‘Citoplay’, por ser em forma de tabuleiro, permitiu representar de forma lúdica um processo ausente, segundo Braga (2007), possibilitando comparar um processo imaginado, mas existente. As únicas ressalvas que os discentes escreveram, em outra opção, diz respeito à última casa do jogo na qual, se o participante proferia uma resposta incorreta, deveria voltar ao início do percurso, sendo uma regra estabelecida. De acordo com Lima (2008), leis, regras e normas exigem obediência e atitudes adicionais. Ainda nesta mesma questão, a mais assinalada foi a opção na qual os participantes gostaram de tudo, evidenciando assim boa aceitação dos discentes quanto à utilização do jogo didático ‘Citoplay’, corroborando com os argumentos da autora Campos (2003), no qual o jogo é percebido como uma ferramenta proveitosa na aprendizagem quando estimula o interesse do estudante desenvolvendo níveis de experiências pessoais e sociais.

Para a análise da questão 5 “O que você pensa sobre aulas com a utilização de jogos didáticos na matéria?” serão utilizadas algumas reflexões que contemplam de fato a pergunta; para isso, os alunos foram identificados pela letra A mais um número para diferenciar cada participante, como já feito anteriormente.

As respostas foram dadas conforme descrição a seguir:

A1. “Eu acho interessante, pois é uma maneira de se aprender a matéria e ao mesmo tempo se divertir com o aprendizado.” (*sic*)

A3. “Acho ótimo, deveria haver mais jogos que estimulem a aprendizagem assim.” (*sic*)

A5. “O aprendizado é diferente e mais prazeroso.” (*sic*)

A9. “Bom, pois é uma maneira divertida e interessante de aprender a matéria.” (*sic*)

A10. “Ótimo, pois foi uma forma mais fácil de aprender. E também é diferente do que fazemos todos os dias.” *(sic)*

A15. “Facilitam o aprendizado, além de ser uma maneira divertida de aprender.” *(sic)*

A16. “Uma forma mais atrativa e fácil de compreender e aprender as questões. Fazendo com que cativasse para lembrar o que já foi aprendido.” *(sic)*

A20. “Interessante, pois tira um pouco do clima de rotina e descontraí.” *(sic)*

A23. “Que é muito mais fácil de aprender sobre o conteúdo.” *(sic)*

A26. “É um método de ensinar muito interessante, divertimos e aprendemos ao mesmo tempo.” *(sic)*

A27. “Eu acho importante o professor mudar a sua didática.” *(sic)*

A29. “Gostaria que tivesse estes jogos mais vezes, pois as aulas são enjoativas e a gente aprende se divertindo.” *(sic)*

A30. “Os jogos podem ser muitos instrutivos, e acho que é bem mais fácil para aprender.” *(sic)*

A32. “Penso que é uma ótima ideia, pois às vezes se descontraindo um pouco mais, não saindo do assunto, você aprende e fixa mais os conteúdos.” *(sic)*

A35. “Eu acho bom sempre o professor realizar a fixação de matéria através de jogos, pois nos ajuda aprender de uma forma divertida.” *(sic)*

A41. “Muito bom, pois nos faz recordar algo que esquecemos e de uma maneira leve e diferente.” *(sic)*

A42. “É importante, pois é uma forma recreativa de aprendizagem, também facilita a compreensão.” *(sic)*

A46. “Eu penso que auxilia no aprendizado e consigo aprender mais fácil do que ver em slide ou no livro.” *(sic)*

A47. “As aulas tornam mais interessantes e melhora o entendimento da matéria abordada.” *(sic)*

A53. “Penso que ajuda muito para aprendermos, pois é bem ilustrativo, divertido e facilita no aprendizado.” (*sic*)

A54. “Muito interessante, pois ajuda a compreender melhor a matéria dada em sala de aula.” (*sic*)

A59. “É um método eficiente, recomendo, pois fica mais fácil de absolver o conteúdo e descontraí.” (*sic*)

Nesta análise, todos os alunos argumentaram favoravelmente ao uso de jogos didáticos em sala, por proporcionar melhor aprendizado de conteúdos, além da descontração; contudo, as opiniões podem ter sido favorecidas pela aplicação do jogo didático ‘Citoplay’. De acordo com os autores Kraemer (2007) e Campos *et al* (2003), as atividades lúdicas, no caso, os jogos didáticos, representam uma forma moderna de ensinar, pois são ferramentas de apoio, alegres e divertidos, que tem como objetivos trabalhar as dificuldades de aprendizagem de forma prazerosa e interativa, favorecendo o processo da construção da aprendizagem do discente. Porém, Pinto (2009) argumenta que, mesmo o jogo sendo estimulante, este não deve perder o foco principal que é a aprendizagem, necessitando, no momento da aplicação, de objetivos claros da prática pedagógica, além de se adequar ao desenvolvimento cognitivo do discente.

No quadro geral apresentado, observa-se muito a expressão “gostar”. Esta pode ser reveladora do processo de ensino-aprendizagem nas escolas, que se volta somente aos métodos tradicionais para a modalidade de aula expositiva e utilização do livro didático (GERALDO, 2009), como também pode demonstrar o fato de os discentes, de certa forma, não conseguirem argumentar sobre o que pensam ou, ainda, não possuem condições de avaliar de fato a implicação da utilização de jogos em seu cotidiano em sala de aula, conforme Brasil (2002), quanto às contribuições relacionadas a uma maior apropriação dos conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca para melhor compreensão sobre o conteúdo de Respiração Celular exige certo grau de abstração, por ocorrer em nível celular e por ser um processo em grande parte químico, o que não possibilita assim sua visualização pelo discente. Isso pode em parte ser superado com metodologias que auxiliem no melhor entendimento deste. Uma delas seria através da utilização de jogos didáticos.

Dentro desta concepção, o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, ao incentivar a criação e desenvolvimento de jogos didáticos em determinadas disciplinas, permite uma nova visão aos futuros docentes sobre metodologias de ensino, mas que ainda pouco fazem parte do cotidiano em sala de aula. Contudo, o escopo deste trabalho foi pesquisar as contribuições que o jogo didático ‘Citoplay’, elaborado na disciplina de Anatomia e Citologia Geral, proporcionou aos discentes do segundo ano do Ensino Médio participantes, em termos de aprendizagem sobre Respiração Celular.

Com essa proposta, surgiu como questão central e norteadora deste trabalho identificar se há contribuições no processo de aprendizagem do conteúdo de Respiração Celular com a utilização do jogo didático ‘Citoplay’. Para chegar a uma consideração, foram apresentados os objetivos específicos elaborados: observar se houve melhora na qualidade da aprendizagem sobre o conteúdo após aplicação do jogo aos discentes participantes e também o interesse por ele despertado.

Com base na análise dos resultados obtidos nos questionários pré-jogo, pós-jogo 1 e pós-jogo 2, o jogo didático ‘Citoplay’ se mostrou relevante no meio educacional, segundo os diversos autores presentes na elaboração deste trabalho, que tratam das contribuições focando na aprendizagem além de conteúdos, estendendo-se também às contribuições

relacionadas às áreas sociais e motivacionais dos participantes. Isso pode ser constatado na observação de alguns discentes durante e após a atividade do jogo nas frases impessoais dirigidas aos aplicadores e também através das respostas fornecidas pelo questionário pós-jogo 2, que consideraram o modo de aprender diferenciado, o que proporcionou momentos agradáveis, além de serem absorvidos e instigados na busca do conhecimento na resolução das etapas, proporcionando um processo cognitivo divertido e diferenciado.

Por meio da pesquisa realizada, foi possível considerar então que a utilização de um recurso alternativo, como o jogo didático ‘Citoplay’, pode ser uma metodologia diferenciada no ensino-aprendizagem por meio de revisão e fixação de conteúdo, pois o jogo foi elaborado como instrumento auxiliar tanto ao docente, na apresentação do conteúdo, como aos discentes, na compreensão do processo, tornando o conteúdo significativo e buscando facilitar a compressão de conceitos ludicamente.

Quanto ao resultado geral, possibilitado através da análise dos questionários, é se concluir que o jogo didático ‘Citoplay’ atingiu os objetivos propostos neste trabalho como auxílio na revisão e facilitação da aprendizagem do conteúdo de Respiração Celular, ultrapassando assim os limites puramente lúdicos presente em jogos sem fins educacionais. Porém, esta análise apresenta algumas limitações: ante a falta de tempo, não foi possível fazer uma aplicação prévia do jogo e dos questionários, a fim de se verificar e corrigir possíveis erros, tampouco analisar se as possibilidades fornecidas realmente seriam suficientes e eficientes no resultado deste trabalho, antes da aplicação final.

Outra limitação versa sobre a escolha do local de aplicação do jogo, pois seria interessante aplicar o jogo em outros meios educacionais além do IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes, possibilitando assim argumentar o tipo de impacto que a atividade do jogo proporciona em outras realidades escolares. Contudo, por falta de tempo hábil também isso não foi possível, não deixando de ser uma alternativa para outros trabalhos com o mesmo jogo. Outro ponto importante seria aplicar em todas as turmas de mesmo nível de ensino presentes na mesma instituição; isto apenas não foi executado por surgir resistência por parte do docente referente à utilização da carga horária de duas aulas com duração de cinquenta minutos cada, carga essa necessária ao desenvolvimento de toda a atividade utilizando o jogo didático ‘Citoplay’. Vale ressaltar ainda que os resultados obtidos com os questionários do pré-jogo e pós-jogo 1, poderiam fornecer um diferencial no número de acertos, se a aplicação

do jogo tivesse ocorrido concomitante com a explanação do conteúdo sobre Respiração Celular, fato este que não ocorreu.

Cabe salientar que a aplicação do jogo didático ‘Citoplay’ possibilitou um melhor entendimento quanto à necessidade de o docente em formação ser estimulado a buscar, criar e aplicar novas metodologias de ensino-aprendizagem, visto que o retorno da aplicação em sala acaba motivando e possibilitando uma visão mais próxima da realidade educacional.

Reconhece-se também que há outras possibilidades a serem estudadas no jogo didático ‘Citoplay’, principalmente a de ser avaliada, na visão de vários docentes na área de Biologia, quanto à forma como o conteúdo é disposto no tabuleiro, apesar das limitações que possam ocorrer no ensino ao ser utilizado em sala de aula e também em relação à forma de complementar o conteúdo, em parte extenso e com etapas variáveis, quanto ao processo químico descrito.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J.M; MARTHO, G.R. **Biologia das células 1**. 2º ed. São Paulo: Moderna, 2004.

ARANÃO, I. V. D. **A matemática através de brincadeiras e jogos**. 7ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2011. 91p.

BRAGA, A. J; *et al.* **Uso dos jogos didáticos em sala de aula**. Guaíba, X Seminário Intermunicipal de Pesquisa, VIII Salão de Iniciação Científica e Trabalhos Acadêmicos, V Amostra de Atividades Extensionistas e Projetos Sociais, 2007.

Disponível em: < <http://guaiba.ulbra.br/seminario/eventos/2007/artigos/letras/242.pdf> >
Acesso em: 20 /09/ 2014.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. 144 p. Disponível em:

<<http://www.fisica.ufmg.br/~menfis/programa/CienciasNatureza+.pdf>>

Acesso em: 20/09/ 2014.

CAMPOS, L. M. L; *et al.* **A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia**: uma proposta para favorecer a aprendizagem. Campus de Botucatu - Instituto de Biociências da Unesp, 2003. Disponível em:

<<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf> >

Acesso em: 20/09/2014.

GERALDO, A. C. H. **Didática de ciências naturais**: na perspectiva histórico-crítica. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. 171p.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**. 4ªed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000. Disponível em:

< http://jnsilva.ludicum.org/Huizinga_HomoLudens.pdf > Acesso em: 20/09/2014

JORGE, V. L.; *et al.* **Biologia limitada**: um jogo interativo para alunos do terceiro ano do ensino médio. Florianópolis, VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1580.pdf>>

Acesso em: 20/09/ 2014.

KISHIMOTO, T. M. **O brinquedo na educação considerações históricas**. São Paulo, Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 1995. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_07_p039-045_c.pdf> Acesso em: 30/01/2014.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. 7ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

KLISYS, A. **Cultura dos jogos de tabuleiro**. Revista avisa lá#44 – 2010. Disponível em: <<http://www.avisala.org.br/index.php/assunto/sustanca/cultura-dos-jogos-de-tabuleiro/>> Acesso em: 27/07/ 2014.

KLISYS, A. FONSECA, E. **Brincar e ler para viver: um guia para estruturação de espaços educativos e incentivo ao lúdico e à leitura**. 1º ed. São Paulo. Instituto Hedging-Griffo, 2008. 160p. Disponível em: <<http://www.labrimp.fe.usp.br/Arquivos/Galeria/Arquivos/8/11.pdf>> Acesso em: 20/09/ 2014.

KRAEMER, M. L. **Lendo, brincando e aprendendo**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007. 121p.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 198 p.

LIMA, J. M. **O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica : Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2008. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.sigaa.ufrn.br%2Fsigaa%2FverProducao%3FidProducao%3D1626189%26key%3D2f81e2fb82e9ab11f93e07ce3af64c51&ei=qqvfUrHWAtHLsAT8g4LlBg&usq=AFQjCNH60kbtIKg3MxJ8mYzCTZ9aLOgd_w> Acesso em: 20/09/ 2014.

LONGO, V. C. C. **Vamos jogar? Jogos como recursos didáticos no ensino de Ciências e Biologia**. Prêmio professor Rubens Murillo Marques, 2012. Incentivo a quem ensina a ensinar. Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/jsp/premioIncentivoEnsino/arquivo/textos/TextosFCC_35_Vera_Carolina_Longo.pdf> Acesso em: 20/09/ 2014.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo, SP: Atlas 2003. Disponível em: <http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india> Acesso em: 20/09/2014.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** 2003. 33 p. Dissertação (Mestrado de Informática aplicada à Educação) Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/t_2003/t_2003_patrick_barbosa_moratori.pdf> Acesso em: 20/09/ 2014.

MORTARI, C. A. **Introdução à lógica**. 1. ed. São Paulo, SP: UNESP, 2001. Disponível em: <[http://www.inf.pucrs.br/~rvieira/cursos/lac/introducao a logica cezar mortari.pdf](http://www.inf.pucrs.br/~rvieira/cursos/lac/introducao_a_logica_cez_ar_mortari.pdf) > Acesso em: 13/02/ 2014.

PINTO, L. T. **O uso dos jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias**. 2009. 132p. Dissertação (Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/3039> Acesso em: 20/09/2014.

SÁ, R. G. B; LOPES, F. M. B; PEREIRA, A. F; JÓFILI, Z. M.S; LEÃO, A. M. A.C. **Conceitos abstratos: desafios para o ensino-aprendizagem de Biologia**. Olinda, VII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, 2008. Disponível em: <http://www.pe.senac.br/ascom/congresso/anais/2008/ap_19_09_T/03_conceitos-abstratos.pdf> Acesso em: 20/09/ 2014.

SAIDELLES, A. P. F.; CRUZ, L. C.; KIRCHNER, R. M.; PIVOTTO, O. L.; SANTOS, D. S.; SANTOS, N. R. Z. **Jogo didático como auxiliar para o aprendizado em química**. Santa Maria, XVI Jornada Nacional da Educação, 2012. Disponível em: <<http://jne.unifra.br/artigos/4745.pdf> > Acesso em: 20/09/2014.

SANTOS, E. A. C; JESUS, B. C. **O lúdico no processo ensino-aprendizagem**. Tangará da Serra, IV Fórum de Educação e Diversidade, 2010. Disponível em: <http://need.unemat.br/4_forum/artigos/elia.pdf > Acesso em: 20/09/2014.

SANTOS, F. S.; AGUILAR, J. B.V.; OLIVEIRA. M. M. A. **Biologia: ensino médio ser protagonista**. 1º ed. São Paulo. Edições SM, 2010.

SCHWARZ, V. R. K. **Contribuição dos jogos educativos na qualificação do trabalho docente**. 2006. 93p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)- Pontifca Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/3052/1/000383790-Texto%2BCompleto-0.pdf>> Acesso em: 20/09/ 2014.

SOUZA, M. T. C. C. Os jogos e o simbolismo infantil: inteligência e afetividade em ação; In: MONTROYA, A. O. D; (org), *et al.* **Jean Piaget no século XXI: escritos de epistemologia e psicologia genéticas**. Marília, SP: Cultura Acadêmica, 2011. Segunda Seção, p. 73-86. Disponível em: <http://www.marilia.unesp.br/Home/Publicacoes/jean_piaget.pdf > Acesso em: 20/09/ 2014.

ANEXOS

ANEXO 1: Cartas de perguntas integrantes das peças do jogo didático 'Citoplay'.

1.1 Cartas de cor laranja referentes à etapa da Montanha da Glicólise.

<p>O que é Glicólise? R: É a quebra da molécula de glicose em ácido pirúvico.</p>	<p>De onde vem a energia necessária para a ativação do processo de Glicose? R: Da quebra da molécula de ATP.</p>
<p>Em qual parte da célula ocorre a Glicólise? R: No citosol ou hialoplasma.</p>	<p>Qual a formula química da glicose? R: $C_6H_{12}O_6$.</p>

<p>Como são chamados os ácidos formados no processo de Glicólise? R: Ácidos pirúvicos.</p>	<p>Para que ocorra a Glicólise, quantas moléculas de ATP são necessárias? R: Duas moléculas de ATP.</p>
<p>Qual o saldo final de moléculas de ATP produzidas na Glicólise? R: Duas moléculas de ATP.</p>	<p>A produção de ATP na Glicólise é de quatro moléculas de ATP. Por que então o saldo final de ATP produzido é de apenas dois ATP? R: Pois duas moléculas de ATP foram adicionadas no início do processo para iniciar a glicólise.</p>
<p>Quantos aceptores de íons H⁺, são necessários no processo de Glicólise? R: Duas moléculas de NAD.</p>	<p>Quantos átomos de carbono possui o ácido pirúvico? R: Possui três átomos de carbono.</p>
<p>A quebra da glicose em ácido pirúvico é um processo aeróbico ou anaeróbico? R: Anaeróbico.</p>	<p>Quantas moléculas de ácido pirúvico são formadas na Glicólise? R: Dois ácidos pirúvicos.</p>

Se a molécula de glicose $C_6H_{12}O_6$ fosse quebrada ao meio, a fórmula do ácido pirúvico seria $C_3H_6O_3$, mas na verdade é $C_3H_4O_3$. Explique o que ocorre com os dois H que não estão presentes na fórmula do ácido pirúvico.

R: São liberados no citosol da célula, e recolhidos pelos aceptores NAD.

Quantos íons de H^+ são liberados no Glicólise?

R: Quatro íons de H^+ por glicose.

1.2 Cartas de cor verde referentes à Roda Gigante do Ciclo de Krebs.

<p>Qual a molécula que atravessa as membranas da mitocôndria, perdendo um carbono, transformando-se em acetil? R: A molécula de ácido pirúvico.</p>	<p>Qual o nome da molécula produzida com a reação do acetil com a coenzima A? R: Acetilcoenzima A ou acetil CoA.</p>
<p>Em qual parte da mitocôndria ocorre o Ciclo de Krebs? R: Na matriz mitocondrial.</p>	<p>Para o início do Ciclo de Krebs, o acetilcoenzima A, reage com qual ácido? R: Ácido oxalacético.</p>
<p>Qual outro nome o Ciclo de Krebs pode ter? R: Ciclo do ácido cítrico ou ciclo do ácido tricarboxílico.</p>	<p>Quantas moléculas de CO₂ são liberadas ao longo do Ciclo de Krebs? Lembrando que uma molécula de glicose origina duas moléculas de acetilcoenzima A. R: Quatro moléculas de CO₂.</p>
<p>Quantos carbonos possuem a molécula de acetilcoenzima A? R: Dois carbonos.</p>	<p>Qual ácido é recuperado intacto ao final do Ciclo de Krebs? R: O ácido oxalacético.</p>

<p>Quantos carbonos possuem o ácido oxalacético? R: Possui quatro carbonos.</p>	<p>Quantos Ciclos de Krebs serão realizados em virtude da quebra de uma molécula de glicose? R: Dois Ciclos de Krebs.</p>
<p>O ácido a-cetoglutárico possui cinco carbonos, porém ao perder um carbono em forma de CO₂ ele transforma-se em outro ácido. Qual o nome deste ácido? R: Ácido succínico.</p>	<p>Quantos carbonos possui o ácido málico? R: Quatro carbonos.</p>
<p>O ácido cítrico possui seis carbonos, porém libera um carbono em forma de CO₂, em qual composto ele transforma-se? R: Em ácido a-cetoglutárico.</p>	<p>O ácido cítrico é formado por quais substâncias? R: O ácido cítrico é formado pela ligação da acetilcoenzima A como o ácido oxalacético.</p>
<p>Quantos carbonos possui o ácido succínico? R: Quatro Carbonos.</p>	<p>Sabendo que a glicose origina duas moléculas de acetilcoenzima A, quantas moléculas de ATP são produzidas no Ciclo de Krebs? R: Duas moléculas de ATP.</p>

Quantos NADH_2 são liberados nas duas voltas do Ciclo de Krebs? Lembrando que serão duas moléculas de acetilcoenzima A que participam do ciclo.

R: Seis NADH_2 .

Quantos FADH_2 foram liberados no Ciclo de Krebs? Lembrando que são duas moléculas de acetilcoenzima A que participam do Ciclo.

R: Dois FADH_2 .

1.3 Cartas de cor vermelha referentes ao Splash da Respiração.

<p>Em qual parte da mitocôndria ocorre a cadeia respiratória? R: Nas cristas mitocondriais.</p>	<p>Quantas moléculas de ATP são produzidas por uma molécula de NADH₂? R: Três moléculas de ATP.</p>
<p>Quantas moléculas de ATP são produzidas por uma molécula de FADH₂? R: Duas moléculas de ATP.</p>	<p>Além dos elétrons que átomos são liberados pelos NADH₂ e FADH₂ na cadeia respiratória? R: O FADH₂ e o NADH₂ liberam hidrogênio.</p>
<p>Qual é o balanço total em moléculas de ATP do processo de respiração celular? R: Trinta e oito moléculas de ATP.</p>	<p>Além de formar ATP qual composto líquido é formado na cadeia respiratória? R: H₂O ou água.</p>
<p>Em qual parte da célula ocorre a fase aeróbica, ou seja, com a presença de O₂, da respiração celular? R: Na crista da mitocôndria.</p>	<p>Qual a função do O₂ na cadeia respiratória? R: O O₂ é o acceptor final de Hidrogênios.</p>

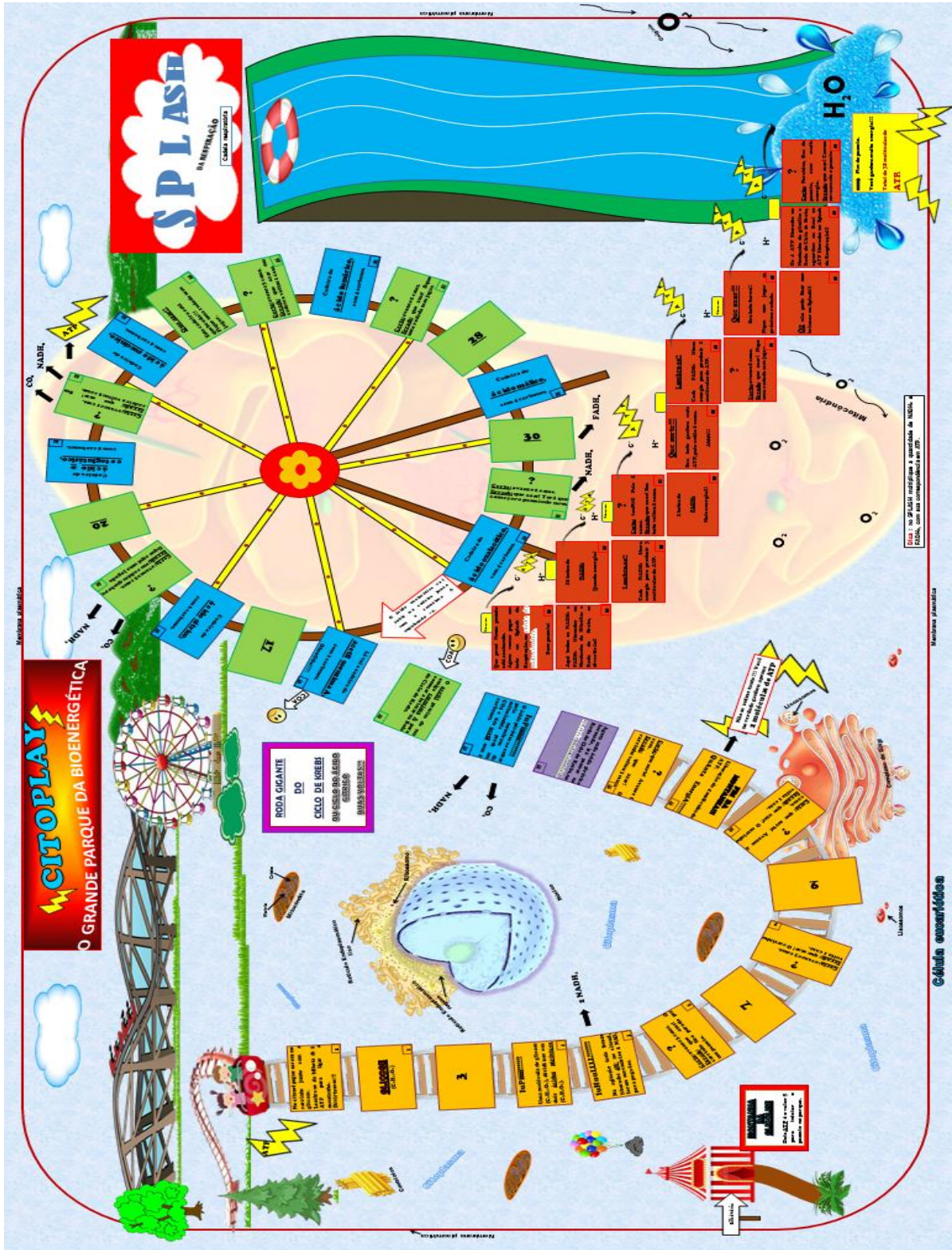
Qual a função dos citocromos na cadeia respiratória?

R: Capturar os elétrons liberados, pelos íons de hidrogênio.

Regras do Jogo

- Será necessário um mediador (o professor), que terá prévio conhecimento do conteúdo abordado no material pedagógico.
- Número de participantes: quatro participantes ou quatro grupos com dois integrantes cada.
- Colocar as cartas separadas por cor, com a face escrita (perguntas), voltadas para uma superfície, a fim de que os participantes não leiam estas antes do jogo.
- Para saber quem irá começar o jogo, deve-se lançar o dado e quem tirar o maior número começa o jogo e assim sucessivamente.
- A cada jogada, lançar o dado para avançar as casas, e responder as perguntas das cartas quando solicitado no jogo.
- Durante o jogo, quando solicitado para o jogador responder pergunta, esta carta deve ser escolhida ao acaso pelo jogador adversário, ao qual realizara a leitura da pergunta em voz alta.
- Cada grupo ou jogador será representado no tabuleiro por um botão de cor diferente.
- O final do jogo pode acontecer com chegada de um, ou todos os participante, esta regra deve ser estabelecida inicialmente.
- As cartas das perguntas estão separadas por cores, as quais correspondem a cada fase no jogo, que são:
 - 1º Etapa: cartas de cor laranja: Glicólise, sendo no tabuleiro a Montanha da Glicólise.
 - 2º Etapa: cartas de cor verde: Ciclo de Krebs, sendo no tabuleiro a Roda gigante do Ciclo de Krebs.
 - 3º Etapa: cartas de cor vermelho: Cadeia Respiratória, sendo no tabuleiro o Splash da Respiração.
- Obs: Professor(a), interaja de forma que os alunos entendam a respiração celular presente no tabuleiro com a que ocorre no interior das nossas células e, também no decorrer do jogo, você pode formular novas perguntas ou até mesmo criar novas regras.

ANEXO 3: Imagem 1. do tabuleiro do jogo.



Fonte: a autora.

ANEXO 4: Imagem 2. do tabuleiro do jogo conjuntamente com as peças complementares, sendo as cartas de perguntas dispostas nas etapas de cor correspondente, os peões e o dado.



Fonte: a autora.

ANEXO 5: Questionário pré-jogo.



Questionário pesquisa: “O jogo didático como alternativa metodológica para a aprendizagem de Biologia: O JOGO ‘CITOPLAY’”

Pesquisadora: FERREIRA, C. C.

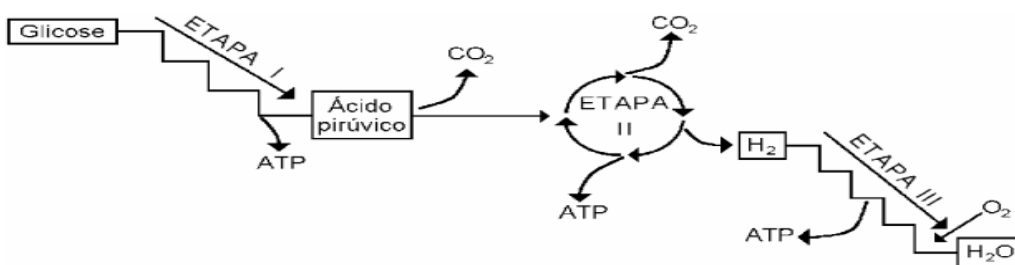
PRÉ-JOGO

1. (UFRN modificada) A sequência de reações que ocorre no primeiro estágio da respiração celular, em que um monossacarídeo ($C_6H_{12}O_6$) é transformado em ácido pirúvico, chama-se:

2. (PUC-RS modificada) O oxigênio é extremamente importante para a sobrevivência dos animais porque a maioria deles satisfaz suas necessidades de energia por meio da oxidação de alimentos. A oxidação final dos compostos orgânicos pelas células (denominada de Ciclo de Krebs ou Ciclo do Ácido Cítrico) e a formação de ATP ocorrem:

- a) Nos centríolos.
- b) No núcleo.
- c) No retículo endoplasmático.
- d) Nas mitocôndrias.
- e) Nos lisossomos.

(UFPB modificada) Observe o esquema a seguir, que representa as principais etapas da respiração celular, e, após, realize as questões 3 e 4:



(Adaptado de LOPES, S.1997.)

3. Analisando o desenho, marque verdadeiro ou falso:

- () I ocorre na matriz mitocondrial.
- () I ocorre no citoplasma celular.
- () III ocorre nas cristas mitocondriais.
- () I e II ocorrem no citoplasma celular.
- () II e III ocorrem nas mitocôndrias.

4. Relacione as etapas do desenho com o nome do processo correspondente:

Etapa I () Cadeia Respiratória

Etapa II () Glicólise

Etapa III () Ciclo de Krebs

5. A cadeia respiratória é o diferencial no rendimento energético. Explique o que ocorre neste processo e qual sua ligação com a glicólise e ciclo de Krebs.

ANEXO 6: Questionário pós-jogo 1.



Questionário pesquisa: “O jogo didático como alternativa metodológica para a aprendizagem de Biologia: O JOGO ‘CITOPLAY’”

Pesquisadora: FERREIRA, C. C.

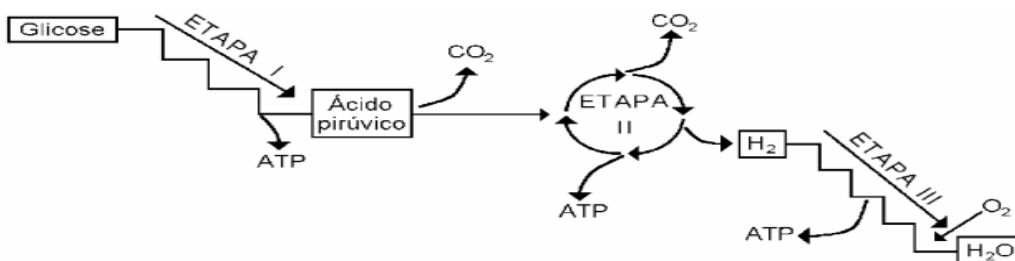
PÓS-JOGO 1

1. (UFRN modificada) A sequência de reações que ocorre no primeiro estágio da respiração celular, em que um monossacarídeo ($C_6H_{12}O_6$) é transformado em ácido pirúvico, chama-se:

2. (PUC-RS modificada) O oxigênio é extremamente importante para a sobrevivência dos animais porque a maioria deles satisfaz suas necessidades de energia por meio da oxidação de alimentos. A oxidação final dos compostos orgânicos pelas células (denominada de Ciclo de Krebs ou Ciclo do Ácido Cítrico) e a formação de ATP ocorrem:

- a) Nos centríolos.
- b) No núcleo.
- c) No retículo endoplasmático.
- d) Nas mitocôndrias.
- e) Nos lisossomos.

(UFPB modificada) Observe o esquema a seguir, que representa as principais etapas da respiração celular, e, após, realize as questões 3 e 4:



(Adaptado de LOPES, S. 1997.)

3. Analisando o desenho, marque verdadeiro ou falso:

- () I ocorre na matriz mitocondrial.
- () I ocorre no citoplasma celular.
- () III ocorre nas cristas mitocondriais.
- () I e II ocorrem no citoplasma celular.
- () II e III ocorrem nas mitocôndrias.

4. Relacione as etapas do desenho com o nome do processo correspondente:

Etapa I Cadeia Respiratória

Etapa II Glicólise

Etapa III Ciclo de Krebs

5. A cadeia respiratória é o diferencial no rendimento energético. Explique o que ocorre neste processo e qual sua ligação com a glicólise e ciclo de Krebs.

ANEXO 7: Questionário pós-jogo 2.



Questionário pesquisa: “O jogo didático como alternativa metodológica para a aprendizagem de Biologia: O JOGO ‘CITOPLAY’”

Pesquisadora: FERREIRA, C. C.

PÓS-JOGO 2

Alunos

1) O que você pensa sobre o conteúdo abordado no jogo?

2) Qual sua opinião sobre a atividade (jogo didático ‘Citoplay’)?

() Gostei de jogar, porque foi uma atividade diferente das comumente realizadas em aula.

() Gostei pois as questões propostas no jogo me fizeram recordar e ajudaram a compreender melhor o conteúdo ensinado anteriormente.

() Nenhuma.

3) Do que você mais gostou no jogo?

() Da forma como as questões relacionadas ao conteúdo de respiração celular, foram ilustradas.

() De trabalhar em grupo.

() Do prazer em jogar.

() Por ser uma atividade diferente das realizadas na maioria das aulas.

() Nada.

4) O que você não gostou no jogo?

() Das questões por serem difíceis de responder.

() Por ser em formato de tabuleiro.

() Gostei de tudo.

() Outra opção (descrever qual)

5) O que você pensa sobre, aulas com a utilização de jogos didáticos na matéria?

ANEXO 8: Termo de consentimento livre e esclarecido fornecido em duas vias aos alunos participantes da atividade do jogo didático ‘Citoplay’.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada: “**O jogo didático como alternativa metodológica para a aprendizagem de Biologia: O JOGO ‘CITOPLAY’**” .

Suas respostas serão tratadas de forma **anônima e confidencial**, isto é, em nenhum momento será divulgado seu nome em qualquer fase da pesquisa. Os **dados coletados** serão utilizados apenas **nesta pesquisa** e os resultados divulgados em eventos e/ou publicações científicas.

Sua participação é **voluntária**, e a qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua colaboração nesta pesquisa consistirá na **participação** do jogo didático aplicado, intitulado ‘Citoplay’, e responder as perguntas dos questionários.

Você não terá **nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras**. Não há **nenhum risco** de quaisquer natureza evidentes relacionada à sua participação. O **benefício** relacionado à sua participação será o de viabilizar talvez um novo recurso no ensino de Biologia.

Desde já agradecemos sua colaboração!

Pesquisador: Camila de Cássia Ferreira

Celular 35 9816 9116

E-mail camilaferreirac@yahoo.com.br

Orientadora: Melissa Salaro Bresci

Celular 35 9820 7649

E-mail melissa.bresci@ifsuldeminas.edu.br

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar da pesquisa proposta, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

Nome do voluntário da pesquisa

Assinatura do voluntário ou de seu responsável caso menor de 18 anos

_____ de 2014.

Local

Dia

Mês

ANEXO 9: Declaração de consentimento emitida pelo DDE, para realização da pesquisa no IFSULDEMINAS – Câmpus Inconfidentes.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais
Câmpus Inconfidentes

DDE/MEMO N° 018/2014

Inconfidentes/MG, 04 de julho de 2014.

A Prof^ª. Melissa Salaro Bresci

Com cópia a Camila de Cássia Ferreira

Assunto: Autorização

Prezada Professora e Graduando,

declaro estar ciente do projeto e da metodologia utilizada do mesmo, que está em desenvolvimento para o Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Camila de C. Ferreira, do curso de Licenciatura em Biologia.

Como é livre a participação do sujeito da pesquisa, tem minha autorização para a realização da mesma dentro do Câmpus Inconfidentes.

Uma sugestão que faço é que, se possível, registrem este projeto no NIPE – Inconfidentes, mesmo sendo talvez somente para fins de TCC e com aluna voluntária, isto é muito válido para a docente em questão e importante para a discente.

Agradeço a preocupação quanto a esta autorização.

Atenciosamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sindynara', written over a horizontal line.

Prof^ª. Sindynara Ferreira
Diretora do Departamento de Desenvolvimento Educacional
Portaria n° 1.079, de 01 de julho de 2014

