

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CENTRO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA – DBI**

**JOSÉ CLAUDIO DA SILVA**

**Orientador (a): CHARLES DOS SANTOS ESTEVAM**

**Corpo humano: Jogo dos sistemas RESPIRATÓRIO, CIRCULATÓRIO E  
EXCRETOR**

**São Cristóvão**

**Setembro de 2019**

**JOSÉ CLAUDIO DA SILVA**

**Corpo humano: Jogo dos sistemas RESPIRATÓRIO, CIRCULATÓRIO E  
EXCRETOR**

Monografia apresentada como pré-requisito  
para a conclusão de curso de graduação em  
Ciências Biológicas da Universidade  
Federal de Sergipe.

Orientador: Professor Dr. Charles dos  
Santos Estevam

**São Cristóvão**

**Setembro de 2019**

**JOSÉ CLAUDIO DA SILVA**

**Corpo humano: Jogo dos sistemas RESPIRATÓRIO, CIRCULATÓRIO E EXCRETOR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à  
Universidade Federal de Sergipe, como requisito obrigatório para  
obtenção do grau de Graduação em Ciências Biológicas, submetida à  
aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

---

Dr. Charles dos Santos Estevam

CPF: 092.336.705-54

[Cse.ufs@gmail.com](mailto:Cse.ufs@gmail.com)

Universidade Federal de Sergipe (UFS)

---

Dr. Samuel Bruno dos Santos

Brasileiro, CPF: 000.950.635-79

Doutor em Biotecnologia pela UFS 2017, Masculino.

[samuelbruno@gmail.com](mailto:samuelbruno@gmail.com)

Universidade Federal de Sergipe (UFS)

---

Ms. Karina Oliveira Mota

Brasileira, CPF: 068.496.515-10

Mestranda em Biotecnologia pela UFS em curso, Feminina.

[karynamota@hotmail.com](mailto:karynamota@hotmail.com)

Universidade Federal de Sergipe (UFS)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus pela vida, por tudo que já me proporcionou e por ter me concedido força para concluir mais uma etapa. Sou grato a minha mãe Josefa por todo esforço e determinação de criar 5 filhos “sozinha” sem abandoná-los, e a toda a minha família, seja ela de sangue ou não, que estiveram comigo em todos os momentos dessa jornada. Sou grato pelo amor, carinho, apoio, daqueles que sempre acreditaram em mim, sei que não foi fácil e também não será de agora em diante, pois os sonhos continuam germinando no meu jardim. Minha eterna gratidão.

Obrigado também a turma de biologia 2016.1, por tornarem esse percurso mais leve e divertido. Ao meu orientador Charles dos Santos Estevam por todas as orientações, e por todo conhecimento compartilhado.

Agradeço a todos os docentes do Departamento de Biologia da UFS, com os quais tive a honra de aprender com os conhecimentos de cada um. Obrigado por todas as contribuições. Aos amigos que ganhei da UFS.

Agradeço também aos meus supervisores no PIBID que tive oportunidade de trabalhar: Bruno Valadares-UFS e Conceição-John Kennedy. Agradeço também ao grupo do Residência pedagógica, especialmente a Ilsema Chagas-Atheneu/SE. Ao meu primeiro orientador Alexandre Liparini-ufs. Obrigado por todo apoio e conhecimentos ensinados.

Aos meus colegas de trabalho no colégio Atheneu, todos vocês alegraram essa trajetória. Principalmente nesta fase de conclusão. Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente na construção desse trabalho e para a conclusão dessa etapa.

“À Deus e a minha família, dedico esse momento de grande felicidade”.

*“A diferença entre o possível e o impossível está na vontade humana”.*  
*(Louis Pasteur).*

## RESUMO

Os conteúdos abordados no ensino de ciências e biologia são bastante extensos, o que torna-se cansativo para os alunos estudarem, sem ferramentas interativas. Sendo assim, considerando a importância das ferramentas didáticas para auxiliar no ensino de ciências e biologia, foi desenvolvido um jogo pedagógico abordando o sistema excretor, circulatório e respiratório. Objetivou-se elaborar um jogo didático de tabuleiro utilizando a ferramenta computacional corelDRAW X8, sendo utilizados peões, com regras e o roteiro de utilização, onde foram abordados temas do corpo humano e aplicados no 8<sup>a</sup> ano do ensino fundamental e no 2<sup>a</sup> ano do ensino médio. O piloto do jogo foi aplicado em uma escola de ensino médio, após realizadas as adequações, foi aplicado em uma escola particular e uma pública, ambas de ensino fundamental. Através da aplicação dos questionários anterior e posterior ao jogo, obteve-se uma melhora geral de 8% no aprendizado, porém obteve-se um resultado melhor na escola particular, mas não muito discrepante da pública. O que permite concluir que, o material didático elaborado permitiu um melhor aproveitamento do conteúdo abordado pelo mesmo, sendo aplicado de uma forma dinâmica e interativa, evidenciado nas respostas dos alunos nos questionários.

**Palavras chave:** Jogo de tabuleiro, Ciências Biológicas, Sistemas do Corpo Humano.

## ABSTRACT

The subjects covered in science and biology teaching are quite extensive, which makes it tiring for students to study without interactive tools. Therefore, considering the importance of didactic tools to assist in the teaching of science and biology, a pedagogical game was developed addressing the excretory, circulatory and respiratory systems. The objective was elaborated a didactic board game using the corelDRAW X8 computational tool, were used pawns, with rules and the script with how to use, they were addressed with themes about the human body and applied in the 8th grade of elementary school and the 2nd year of high school. The game pilot was applied in a high school, after the adjustments, it was applied in a private and a public school, both elementary schools. By applying the pre and post-game quizzes, an overall learning improvement of 8% was achieved, however, a better result was obtained in the private school, but was not very different from the public. It can be concluded that the didactic material elaborated allowed a better use of the content approached, which was applied in a dynamic and interactive way, evidenced in the students' answers on the quizzes.

**Key words:** board game, biological Sciences, Human Body Systems.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Resultado do jogo em fase de teste, no centro de excelência C.E.S.E. Francisco Rosa Santos/SE, com a turma de 3ª ano do ensino médio.....	22
Gráfico 2.	Questão 1 do questionário anterior ao jogo.....	24
Gráfico 3	Questão 2 do questionário posterior ao jogo.....	24
Gráfico 4.	Questão 3 do questionário anterior ao jogo.....	24
Gráfico 5.	Questão 4 do questionário posterior ao jogo.....	24
Gráfico 6.	Questão 5 do questionário anterior ao jogo.....	24
Gráfico 7.	Questão 6 do questionário posterior ao jogo.....	24
Gráfico 8.	Questão 7 do questionário anterior ao jogo.....	25
Gráfico 9.	Questão 8 do questionário posterior ao jogo.....	25
Gráfico 10.	Questão 9 do questionário anterior ao jogo.....	25
Gráfico 11.	Questão 10 do questionário posterior ao jogo.....	25
Gráfico 12.	Gráfico com o resultado geral da escola particular. Em azul está as notas dos alunos do questionário anterior ao jogo. Em vermelho estão as notas dos alunos do questionário aplicado depois da aplicação do jogo.....	26
Gráfico 13.	1ª pergunta do questionário anterior.....	28
Gráfico 14.	2ª pergunta do questionário posterior.....	28
Gráfico 15.	3ª pergunta do questionário anterior.....	28
Gráfico 16.	4ª pergunta do questionário posterior.....	28

Gráfico anterior.....	17.	5 <sup>a</sup>	pergunta	do	questionário	29
Gráfico posterior.....	18.	6 <sup>a</sup>	pergunta	do	questionário	29
Gráfico anterior.....	19.	7 <sup>a</sup>	pergunta	do	questionário	29
Gráfico posterior.....	20.	8 <sup>a</sup>	pergunta	do	questionário	29
Gráfico anterior.....	21.	9 <sup>a</sup>	pergunta	do	questionário	29
Gráfico posterior.....	22.	10 <sup>a</sup>	pergunta	do	questionário	29
Gráfico jogo.....	23.	Número	de	acertos	antes do	30
Gráfico jogo.....	24.	Número	de	acertos	após o	30

## LISTA DE APÊNDICE

<b>Apêndice 1:</b> Aplicação do jogo didático para teste no 3 <sup>a</sup> ano, colégio (C.E.S.E. Francisco Rosa Santos/SE).....	37
<b>Apêndice 2:</b> Aplicação do jogo no 8 <sup>a</sup> ano, na escola particular (Colégio Adventista do sétimo dia).....	37
<b>Apêndice 3:</b> Aplicação de jogo na escola pública (EMEF Oviedo Teixeira/SE), 8 <sup>a</sup> ano.....	38
<b>Apêndice 4:</b> Jogo de tabuleiro versão 1. Corpo humano: Jogo dos sistemas RESPIRATÓRIO, CIRCULATÓRIO E EXCRETOR.....	38
<b>Apêndice 5:</b> Tabuleiro, jogo didático, versão 2. Corpo humano: Jogo dos sistemas RESPIRATÓRIO, CIRCULATÓRIO E EXCRETOR.....	39
<b>Apêndice 6:</b> ROTEIRO DE UTILIZAÇÃO DO JOGO .....	40
<b>Apêndice 7:</b> Normas de instrução do jogo a ser lido antes do início da partida.....	46
<b>Apêndice 8:</b> Questionário a ser aplicado antes do jogo.....	48
<b>Apêndice 9:</b> Questionário a ser aplicado posterior ao jogo.....	51

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	2
2 OBJETIVOS .....	6
<b>2.1 Objetivo Geral:</b> .....	6
<b>2.2 Objetivos Específicos:</b> .....	6
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO .....	7
<b>3.1 Educação e Ensino de Ciências</b> .....	7
<b>3.2 Ferramentas Didáticas</b> .....	8
<b>3.3 Jogos Didáticos</b> .....	11
<b>3.4 Sistema Excretor</b> .....	12
<b>3.5 Sistema Circulatório</b> .....	13
<b>3.6 Sistema Respiratório</b> .....	14
4 METODOLOGIA .....	16
<b>4.1 Elaboração dos Peões</b> .....	16
<b>4.2 Elaboração dos Questionários</b> .....	16
<b>4.3 Normas de Instrução do Jogo (Elaboração das Regras)</b> .....	16
<b>4.4 Roteiro de Utilização</b> .....	17
<b>4.5 Como Utilizar esse Jogo Didático</b> .....	17
<b>4.6 Função do Jogo</b> .....	18
<b>4.7 Aplicação do jogo teste</b> .....	18
<b>4.8 Aplicação do Jogo na Escola Particular</b> .....	18
<b>4.9 Aplicação do Jogo na Escola Pública</b> .....	18
<b>4.10 Confeção da Versão 2 do Jogo</b> .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
<b>5.1 Aplicação do Jogo Teste</b> .....	20
<b>5.2 Aplicação na Escola Particular</b> .....	21
5.2.1 Questões Sobre os Rins.....	22
5.2.2 Questões Sobre o Coração .....	23
5.2.3 Questões Sobre os Pulmões.....	23
5.2.4 Resultado Geral dos 10 Questionários da Escola Particular. ....	24
<b>5.3 Aplicação do Jogo na Escola Pública</b> .....	26

5.3.1	Questões Sobre os Rins.....	26
5.3.2	Questões Sobre o Coração .....	27
5.3.3	Questões Sobre Pulmão .....	28
5.3.4	Avaliação Geral dos 15 Questionários .....	28
6	CONCLUSÃO .....	30
7	REFERÊNCIAS.....	31
8	APÊNDICE .....	35
8.1	Apêndice 1.....	35
8.2	Apêndice 2.....	35
8.3	Apêndice 3.....	36
8.4	Apêndice 4.....	36
8.5	Apêndice 5.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
8.6	Apêndice 6.....	37
8.6.1	Roteiro de Utilização do Jogo .....	37
8.7	Apêndice 7.....	43
8.7.1	Normas de instrução do jogo a ser lido antes do início da partida. ....	43
8.8	Apêndice 8.....	45
8.8.1	Questionário a ser aplicado antes do jogo.....	45
8.9	Apêndice 9.....	48
8.9.1	Questionário a ser aplicado posterior ao jogo .....	48

## 1 INTRODUÇÃO

A confecção de materiais didáticos para serem usados como ferramenta de uso contínuo pelos professores e alunos no ensino de ciências e biologia do ensino fundamental e médio e que auxilie no aprendizado dinâmico dos alunos é de extrema importância para aperfeiçoamento do aprendizado.

A ciência avança e torna-se mutável de forma muito intensa, tornando o conteúdo de ciências biológicas vasto. Embora o conteúdo de ciências seja interessante por conter os seres vivos e não vivos, os alunos não conseguem assimilar o mesmo. Dessa forma torna-se cansativo e desmotivante para o aluno, além de ser necessário constatar renovação dos livros e preparação dos professores para o acesso a fontes de informação pela internet que torna-se, cada dia mais rápida, corroborando para que as mudanças também ocorram rápidas (PEDROSO, 2009).

Nesse contexto, são sancionadas leis e planos para organização do ensino, sendo assim: estabelece as leis de diretrizes e bases da educação nacional (LDB), estando contido várias leis sancionando direitos e deveres de cada instituição de ensino, de forma detalhada para cada ano de ensino (BRASIL, 2017). Torna-se necessário também, à elaboração de uma base comum de ensino em todo o país, nesse viés o ministério da educação e suas parcerias homologa a base nacional comum curricular (BNCC). Que vai nortear o professor no seu plano de aula anual, delimitando a grande maioria dos conteúdos que deverá conter nesse plano de ensino (TENFEN, 2016).

Sendo assim, esse roteiro nacional (BNCC), oferece um delineamento na qual ao menos 60% do conteúdo que deverá ser passado ao aluno em cada ano, sejam basicamente o mesmo em todo o território nacional, o outro fica a critério da coordenação de cada estado, município, cidade e escola envolvendo ainda a cultura local (BRASIL, 2017).

Nesse sentido, considera-se bastante viável a utilização de ferramentas didáticas voltadas para o ensino de ciências e biologia, tornando-o menos estressante e cansativo. Um jogo didático de determinado conteúdo não substitui o conteúdo que será explanado pelo professor, mas sim, vem para compor e auxiliar o professor no processo pedagógico. O material bibliográfico fornecido pela secretaria da educação pode não

conter um aspecto lúdico, contudo, as ferramentas pedagógicas podem reduzir o déficit lúdico abordado, tornando-o mais atraente ao aluno (CAMPOS; BORTOLOTO & FELÍCIO, 2003).

Toda e qualquer ferramenta desenvolvida para melhorar a educação e incentivar o aluno a demonstrar interesse na aula é de grande valia, não só no ensino de ciências, mas também em outros, tais como: Ensino de química, que ao utilizar modelos lúdicos em sala de aula, pode gerar uma melhoria de até 20% no aprendizado, sendo uma forma prazerosa de estudos. (OLIVEIRA; SILVA & FERREIRA, 2010).

Sendo bem utilizado no ensino de matemática de forma ainda mais expressiva como relatado por (CARDOSO & GUIRADO 2008), sendo que a criança já traz consigo uma pré-disposição para brincadeiras, dessa forma deve-se unir as ferramentas pedagógicas lúdicas com a disposição de brincar dos alunos para aprofundar o aprendizado e quebrar essa grande barreira, e incentivar a maioria a gostar de estudar matemática.

Na física também existe ferramentas didáticas para o ensino, no entanto são poucas (VEIT & TEODORO, 2002). O mesmo cenário repete-se no ensino de língua portuguesa, na qual tem poucos jogos relatados na literatura, mas são bem utilizados (KISHIMOTO, 2011). No ensino de história, o uso de jogos é expressivo, o professor utiliza os jogos como provocador de encontros para despertar a vontade de estudar história (GIACOMONI & PEREIRA, 2015). Fica evidente que em quase todas as áreas de ensino tem uso de ferramentas lúdicas, umas áreas mais outras menos, mas sempre visando o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Os problemas enfrentados pela educação brasileira são muitos, sendo assim o modelo lúdico tem o papel de melhorar a educação, o aprendizado e reduzir a distância entre professor e aluno, o professor deve então identificar e analisar quais são os métodos que devem ser aplicados para melhorar a construção do conhecimento.

A estratégia pedagógica utilizada pelo professor é fundamental para atrair o interesse do aluno, concomitante com seu conteúdo, já que, o ensino de ciências biológicas não é uma tarefa fácil, pois o conteúdo é bastante extenso, assim corrobora para que o aluno fique cansado e desmotivado. É neste contexto que entra os jogos didáticos para tornar as práticas pedagógicas mais expressivas, visando estimular o aprendizado através do companheirismo, criatividade e da competição.

As atividades lúdicas estimulam o interesse dos alunos pelo conteúdo que está sendo aplicado com uma nova metodologia, tornando-o mais prazeroso, como citado por Campos; Bortoloto & Felício (2003):

Assim, consideremos que a apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tornam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado significativo. (CAMPOS, BORTOLOTO & FELÍCIO 2003, p. 48).

Dessa forma, jogos didáticos já mostraram que, os jogadores podem melhorar as capacidades cognitivas, a criatividade, a socialização, a adaptação, desperta a curiosidade, propicia o raciocínio analítico e a elaboração de estratégias (ARBEX, 2006). Sendo assim, cabe ao professor aprimorar um jogo ou fazê-lo de forma qualitativa, relacionando-o ao conteúdo, explorando assim suas capacidades e habilidades (FALKEMBACK, 2006).

O jogo sempre ensina algo de forma mais atraente, no entanto muitos professores não têm contato e outros não querem utiliza-lo como material didático, além disso, nem todos os alunos aceitam participar das aulas utilizando-se desse material. Porém, caso seja utilizado com frequência de forma educativa, com objetivos claros e ao mesmo tempo organizado poderá proporcionar resultados pedagógicos importantes na formação escolar social e cognitiva (BIANCHINI; GERHARDT & DULLIUS, 2006).

Há ainda construção de conhecimento com maiores habilidades e lideranças, tanto do aluno quanto do professor, porque por trás de um jogo sempre vai existir conteúdo e regras a serem seguidas, seja qual for o tipo, manuais, visuais, computacionais ou físicos. Logo, o material didático trás conteúdos de forma lúdica e competitiva sem deixar de ser pedagógica (FALKEMBACK, 2006 & CAMPOS, BORTOLOTO & FELÍCIO, 2003).

Essas atividades lúdicas corroboram para melhor desenvolver o pensamento cognitivo e correlacionar um conteúdo com outros. Portando, o modelo didático proposto elaborado nesse trabalho presa pela correlação de conteúdos fisiológicos e anatômicos da espécie humana. Assim como um brinquedo faz muita diferença no aprendizado de uma criança (VYGOTSKY apud FALKEMBACK, 2006) os jogos didáticos também têm sua parcela de contribuição para os que se utilizam deles.

Os problemas propostos pelo jogo deverão ter dificuldade moderada nas etapas do percurso, para que o mesmo não se torne chato e de fácil substituição, dessa forma um bom jogo deve oferecer imprevisibilidade ao jogador para que possa instigar o raciocínio lógico de interpretação e espontaneidade, servindo assim para desenvolver e avaliar habilidades cognitivas (FALKEMBACK, 2006). A depender do grau de dificuldade e coesão poderá gerar prazer, desprazer, incertezas, criatividade, melhora o desempenho motor e cognitivo (FLEMMING, 2004).

O elaborador de um jogo deve ter objetivos concretos na elaboração e aplicação prévia, para adaptar-se a possíveis imprevistos que aparecem durante a aplicação do jogo na aula (PEDROSO, 2009), um imprevisto bem comum são casos de divergência entre alunos que não queiram participar, sendo assim o professor deverá ter um plano B para contornar a situação, para que o exercício proposto englobe o maior número de alunos da turma, afim de que possam alcançar os resultados esperados.

Sabe-se que o jogo é uma disputa de tentativas e erros, ou seja, quanto mais o participante joga, mais ele aprende o conteúdo. A ferramenta didática desenvolve as capacidades neurológicas, por que o jogador busca soluções para os problemas impostos pelas fases sucessivas. Com o jogo, o aluno desenvolve formas de solucionar problemas reais do dia a dia (CAMPOS, BORTOLOTO & FELÍCIO, 2003).

São utilizadas metodologias diferentes em cada jogo, uma vez que, vai depender muito do público que se busca trabalhar e qual a finalidade do trabalho, se é para ganhar dinheiro ou não, se é para promover a participação, desenvolver criticidade. O professor é um facilitador do processo de ensino e aprendizagem, sendo assim ele pode indicar meios aos alunos de buscar novos conhecimentos lúdicos para desenvolver o pensamento crítico (SANTOS, 2003).

A utilização de bons jogos didáticos muda o comportamento dos alunos e também entre aluno-professor nesse ambiente semi-controlado que é a sala de aula (SANTOS, 2003).

Os materiais lúdicos, também são amplamente utilizados em ensino superior e empresas, buscando melhorar o aprendizado e obter maior rendimento tanto nos estudos como no trabalho. Porém, *como avaliar se realmente existe rendimento?* A maneira mais utilizada é com questionário antes e depois da aplicação do jogo, de forma a obter resultados, que podem ser satisfatórios ou não (ARBEX, 2006).

Em virtude da literatura e práticas com jogos, torna-se notável que quando os alunos estão jogando, eles melhoram competências e habilidades tais como: Interação

social, estratégias para solucionar os problemas, quebrar bloqueios que alguns alunos apresentam, melhora a fixação do conteúdo, sendo assim, o professor ganha mais incentivos para pensar e formular novas estratégias de ensino entre outras (BIACHINI, 2010).

Um bom planejamento para a implementação e aplicação deve ser testado mais de uma vez, corroborando com a ampliação da probabilidade de aprendizagem e interação social, pois a maneira tradicional de exposição do conteúdo não consegue por si só, formar um diálogo de debate entre os alunos e os professores, sobre os conceitos bibliográficos apresentados pelo professor. No entanto, a exposição de conteúdos prontos tem seu valor e não podem ser totalmente deixados de lado, pois constitui à muito tempo, uma base sólida e eficiente para a educação (CARVALHO & GIL-PEREZ 2011).

Partindo dessa premissa, *quais contribuições são notáveis ao fazer uso dos jogos didáticos na biologia?* Para avaliar essa questão será feito a aplicação do jogo (*Corpo humano: Jogo dos sistemas RESPIRATÓRIO, CIRCULATÓRIO E EXCRETOR*). Com aplicação também do questionário antes e depois da aplicação, para avaliar se realmente houve melhoras no do aprendizado dos participantes.

Já que para ter conhecimento do rendimento real dessa didática pedagógica, torna-se de fundamental importância testar a aplicabilidade e analisar os resultados do modelo lúdico (ZUANON, 2010), visando encurtar a distância entre a teoria e a pratica.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral:

Confecção de um jogo didático e um questionário anterior, outro posterior a aplicação do jogo abordando conteúdos sobre sistemas internos do corpo humano, com base no livro de Lopes (2015), para alunos do ensino fundamental, no intuito de avaliar se realmente ocorre melhoria do aprendizado com uso de ferramenta didática.

### 2.2 Objetivos Específicos:

- Elaborar um jogo didático abordando os sistemas respiratório, circulatório e urinário do corpo humano;
- Aplicar um questionário a respeito dos sistemas do corpo humano para avaliar o conhecimento prévio dos alunos;

- Disponibilizar o jogo para os alunos e depois um segundo questionário para avaliar o aprendizado através da comparação dos questionários;
- Visando estimular a criatividade, interatividade, raciocínio lógico e o interesse do aluno pelo conteúdo em questão.

### 3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Educação e Ensino de Ciências

Ensinar não é tarefa fácil, já que o professor enfrenta várias dificuldades para desempenhar o seu papel profissional. Embora a educação seja um excelente caminho para uma sociedade melhor, Kupper (1989), cita que a educação é tarefa praticamente impossível. Para tanto, torna-se viável o aprofundamento no estudo do ensino e das dificuldades enfrentadas. *Por que não dizer então que a tarefa de educar se vê apenas dificultada pela ação do inconsciente? Por que Freud julgou necessário ir além, afirmando que a Educação, bem como a Política e a Psicanálise, são tarefas impossíveis?*

O ensino de ciências torna-se difícil, uma vez que, o seu conteúdo é sobremaneira extenso e exige conhecimentos de outras áreas afins para uma boa compreensão. Kupper (1989), discorre sobre a psicanálise de Freud, que traz estudos para entender a relação da educação com a sexualidade, uma vez que o ensino de ciências encontra-se instaurado principalmente na fase de transição do infantil para a puberdade (KUPPER, 1989).

No intuito de solucionar alguns desses problemas, um novo método vem sendo abordado: método construtivista, na qual, deve-se analisar também os questionamentos dos alunos, sanando as dúvidas que não estão previstas no plano de ensino do professor (MORTIMER, 1996).

Notoriamente, o método construtivista visa entender as dificuldades dos alunos para construir novos conceitos, concomitantemente com os já vigentes nas ciências, fazendo as novas compor ideias dos conceitos anteriores, para que as ideias lógicas dos alunos sejam levados em consideração, uma vez que, à aprendizagem tornam-se mais eficientes quando os alunos envolve-se com a construção científica (MORTIMER,

1996). Enquanto isso, os conteúdos que fogem da centralidade das ciências biológicas sejam retirados da disciplina (CARVALHO & Gil-PEREZ, 2011).

Os métodos utilizados na educação são muito antigos e precisam de reformulações, para que os novos métodos possam contracenar com os antigos métodos, principalmente, utilizando-se de aulas práticas com assuntos atuais e modelos didáticos, para que o aprendiz construa novos conhecimentos a partir dos antigos, na qual os alunos possam ser capazes de pensar criticamente, criar questionamentos e buscar soluções. Como se vê, os alunos podem tornar-se agentes construtores e não mais apenas receptores de conhecimentos resumidos, como citado por Irias; Passos & Zômpero (2008, Pag. 22), “[...] se apresentava como matéria descritiva, enfatizando apenas definições “resumidas” mediante explicitações dos fenômenos de forma pronta e acabada sem nenhuma contextualização”.

Sendo assim, faz-se necessário a renovação e melhorias na educação com novos conteúdos e contextos diferentes utilizando-se de materiais e modelos lúdicos, principalmente da tecnologia, além de uma formação continuada dos professores, buscando uma “reciclagem” dos conceitos da educação e da forma como os conteúdos estão sendo expostos aos alunos, afim de que revejam o didatismo e a forma de utilização da tecnologia na educação deste século (ASSIS; CZELUSNIAK & ROEHRIG 2011).

### **3.2 Ferramentas Didáticas**

A complementação do conteúdo deve vir com ferramentas didáticas variadas, as quais podem ser produzidas pelos alunos, professor ou junção deles e ainda pode ser retirada da internet e adaptado ao conteúdo que está sendo abordado, já que nessa época tecnológica encontra-se quase tudo nos meios digitais.

Notoriamente, as ferramentas utilizadas pelos professores podem trazer melhorias sobremaneira no desenvolvimento e aprendizado. Segundo Falkembach (2006), os jogos educacionais digitais possibilitam a criação de ambientes de aprendizagem atraentes e gratificantes constituindo-se de um recurso poderoso de estímulo para o desenvolvimento de inúmeras habilidades dos alunos (FALKEMBACH, 2006, pag. 1).

Fundamentado na facilidade de aprender brincando e sem distinção de idade, as ferramentas lúdicas tornam-se indispensáveis, principalmente na sala de aula (FALKEMBACH, 2006). Porém o professor aplicador da ferramenta didática deve estar muito atento, principalmente quando envolver computadores munidos de internet, uma vez que, o sucesso e o fracasso do modelo lúdico andam lado a lado, afim de que , caso o aluno entre em sites indevidos, poderá acarretar em problemas, sem falar na manutenção que não é feita adequadamente e os mesmos ficam amontoados em salas da instituição (ANACLETO, 2018).

Entretanto, os jogos digitais quando bem aplicados podem facilitar o aprendizado, o desenvolvimento mental-psico, também já existe jogos digitais que melhoram o desenvolvimento físico (ANACLETO, 2008). Sobretudo que também podem melhorar a prática pedagógica dos professores, interação professor-aluno, enriquecendo a criatividade, com simulações computacionais envolvendo temas relevantes, desenvolvendo o raciocínio rápido, já que, alguns jogos são temporalizados. Para tanto, o professor deve ir além de apenas um agrupador de informações, segundo Tarouco (2004) “ele precisa pesquisar, selecionar, elaborar e confrontar ideias, metodologias e resultados esperados” (TAROUCO, 2004, pag. 3).

São inúmeras as ferramentas didáticas educacionais com auxílio digital, tais como: *Kahoot*, no qual pode ser utilizado em diversos assuntos, como descrito por vários autores (SILVA, 2018; ROMIO & PAIVA 2017; CAVALCANTE, SALES & SILVA, 2018). Trata-se de um *gameplay*, na qual atrai a atenção dos alunos, pois existe um clima de disputa pela resposta correta e é temporalizado, em outras palavras, o jogador deve escolher uma das 5 alternativas e escolher a resposta no menor tempo possível.

O *kahoot* motiva o aluno a pensar e agir rápido, mantém-nos focados e apreensivos com o objetivo de liderar o ranking que aparece no celular do professor com suas determinadas colocações. Este jogo é um dos mais eficientes em estimular o interesse do aluno a continuar jogando e aprendendo, (SILVA, 2018).

Assim como, existem jogos digitais didáticos de vários gêneros, como descrito por Tarouco (2004, pag. 2): *jogos de ação*: Auxilia no pensamento rápido e coordenação motora, *gênero aventura*: na qual o participante descreve novos ambientes e os possíveis impactos ambientais, *gênero lógico*: na qual desafia a mente ao extremo,

obedecendo limites de tempo, logo, os mais conhecidos são: xadrez e dama, *gênero role-playing game*: Na qual o jogador sente-se parte do jogo, podendo interagir com outros jogadores de diversos locais do mundo, um bem conhecido atualmente é o (Free fire), no entanto deve-se tomar cuidado com esse tipo de jogo, uma vez que, pode ser viciante. *gênero estratégico*: O usuário pode utilizar a criação de estratégias a partir do conteúdo aprendido em aula.

Ainda falando em ensino digital, alguns professores produzem animações a respeito do conteúdo, para facilitar o aprendizado de assuntos muito extensos em um curto espaço de tempo de forma lúdica, interativa e divertida, além de permitir que o mesmo seja revisto inúmeras vezes, podem ser usados simuladores que ajudam na reflexão (HECKLER; SARAIVA; OLIVEIRA FILHO, 2007).

Hartmann (2017), traz uma gama de nomes de aplicativos que podem ser baixados no *play store* de celulares para serem utilizados. Os aplicativos são referentes ao conteúdo de biologia celular, na qual é abordado com uma metodologia diferente em diferentes aplicativos, no entanto o professor também deve estar apto a compreender como funcionam os aplicativos para que essa interação professor-aluno seja alcançada de melhor forma possível. Concomitantemente, o aprendizado pode ser efetuado em diversos ambientes, já que muitos dos aplicativos podem ser utilizados sem internet, reforçando o aprendizado em diversos locais (HARTMANN, 2017).

Assim como Santos (2017), aborda alguns aplicativos móveis para celulares a respeito do sistema locomotor humano. O aplicativo *Bones 3D Anatomy*, na qual trata-se de conteúdos a respeito dos ossos. O aplicativo, *3D Bones and organs*, trata-se de conteúdo do sistema esquelético e articulações. O aplicativo, *Muscles 3D*, mostra imagens de todos os grupos de músculos (SANTOS, 2017).

Notoriamente, também podem ser usados vídeos de sites educativos, visando chamar à atenção dos alunos, uma vez que, se trata de um material áudio visual para auxiliar no aprendizado (BALDISERA, 2013).

Fundamentado no conteúdo acima, fica claro que as ferramentas digitais são deveras importantes para melhorar o aprendizado dos alunos, no entanto as ferramentas manuais não podem ser esquecidas, já que apresentam grande potencial para o aprendizado, melhorando muitas habilidades, principalmente as motoras, além disso há

também maior relação social, visto que a maioria dessas atividades utilizam-se de agrupamentos na sala de aula e podem ser utilizados sem internet.

Um exemplo disso, é a experimentação como complemento do ensino, uma vez que, estimula o interesse do aluno, afim de que um possa aprender com o outro em grupos (TAHA, 2015). Não esquecendo das confecções de matérias de estudos utilizando massa de modelar, biscuit, isopor e tintas, na qual o orientador forma grupos com os alunos e realizam essas atividades, além disso os materiais confeccionados podem ser utilizados em outras salas, laboratórios e até mesmo outras escolas, concomitantemente, os alunos com deficiência visual podem utilizar-se desse material para estudos (WALLACH, 2016).

Outra ferramenta importante para o ensino são os mapas conceituais, na qual o professor pode pedir para os alunos que façam mapas a partir de um tema central, podendo ter várias ramificações. Os mapas auxiliam na organização das ideias e conceitos pré-estabelecidos (BALDISSERA, 2013).

Não esquecendo da tradicional cruzadinha e caça palavras, que também estimula o desenvolvimento de habilidades e competências, uma vez que, as palavras vem implícitas ou com apenas pistas que levam a palavra correta, como é visto na cruzadinha, estimulando o raciocínio lógico, agilidade e lembrando os conteúdos abordados em aulas (ROSA, 2014).

Portanto, fica evidenciado a grande importância das ferramentas lúdicas, das quais podem ser digitais ou não, com isso, faz-se necessário a confecção de jogos didáticos e a sua utilização pelos professores e alunos.

### **3.3 Jogos Didáticos**

O jogo pedagógico é uma disputa de tentativas e erros, ou seja, quanto mais o participante joga, mais ele aprende o conteúdo. O jogo desenvolve as capacidades neurológicas, por que o jogador busca soluções para os problemas impostos pelas fases sucessivas. Com o jogo o aluno desenvolve formas de solucionar problemas reais do dia a dia (CAMPOS; BORTOLOTO & FELÍCIO, 2003).

Dependendo do tipo, tamanho, se é divertido, dinâmico e se é impresso ou não o modelo didático poderá ser levado para as casas dos alunos para que possa exercitar-se em seus ambientes familiares e com amigos, dessa forma os alunos habituem-se a

respeitar as regras do jogo melhorando assim o seu respeito social e ao mesmo tempo que joga, o mesmo esforça-se mais a aprender o conteúdo para não prejudicar o grupo na qual ele é membro.

Os novos processos metodológicos dão origem a novos ambientes facilitadores da criatividade, o material didático não basta ser lúdico, ele deve ser também educativo (PEDROSO, 2009), portanto, torna os conteúdos mais claros, sem ofuscamento, melhorando as competências e habilidades de cada um, podendo ajudar alunos em possíveis escolhas de cursos posteriores (FLEMMING, 2003).

No entanto, para que o aluno saia-se bem no jogo, ele deve ter conhecimentos prévios a respeito do conteúdo a ser abordado no modelo lúdico (CAMPOS; BORTOLOTO & FELÍCIO, 2003). Assim o professor deverá planejar as aulas anteriores e posteriores da aplicação, para que o conteúdo não fique sem conexão e de difícil compreensão, também deve ser solicitado ao jogador que estude em casa os capítulos referentes ao conteúdo do jogo para que transcorra de forma mais proveitosa (FLEMMING, 2003).

Todo jogo deve apresentar recompensas ao participante, para que se torne mais atraente e melhore o grau de importância do mesmo, incentivando o raciocínio lógico do participante pensando em uma estratégia para melhorar sua aptidão e possa prevalecer suas adequações como: estudar o conteúdo em casa, fazer perguntas ao professor, fazer com que o outro participante fique desatento e contar com a sorte para sobressair-se aos outros jogadores.

A baixo, descreve-se algumas informações importantes na qual é básico para alunos que estejam revendo o conteúdo no 2º ano do ensino médio, sobretudo porque o conteúdo do modelo lúdico é baseado em um livro do 8º ano (LOPES, 2015) do ensino fundamental, dessa forma o jogo pode ser usado no ensino fundamental e médio.

### **3.4 Sistema Excretor**

Portanto, a primeira importância competente deste jogo é favorecer o aprendizado sobre o sistema excretor. Já que as atividades metabólicas das células geram resíduos tóxicos ao organismo, assim o rim filtra cerca de 180 litros de sangue por dia, sendo ele o órgão responsável por eliminar a grande maioria destes compostos nitrogenados do sangue.

Existem pequenas unidades nos rins chamadas pela literatura de néfrons, eles são os responsáveis pela filtração do sangue de forma eficiente. Um adulto com boa

saúde libera cerca de 1,5 litros de urina (mistura de água, ureia e sais minerais, pequena quantidade de proteinúria por dia (LOPES, 2015).

Logo, é de grande importância conhecer o sistema excretor e entender como ele funciona, uma vez que conhecendo pode-se prevenir doenças como: insuficiência renal que podem causa desnutrição, anemia, mudança da concentração de sais no sangue, infecção renal e controle da pressão arterial (BASTOS; BREGMAN & KIRSZTAJN, 2010).

O pouco consumo de água pode acarretar em desidratação, dificultar a regulação da temperatura, modificar as funções fisiológicas, há também uma queda de pressão arterial por perda de plasma sanguíneo principalmente, em exercício físico prolongado, sem falar na formação de cálculos renais que afeta grande parte da população (MOREIRA et al, 2006). Com isso essa atividade lúdica visa inicialmente auxiliar no aprendizado a respeito do sistema excretor.

### **3.5 Sistema Circulatório**

O segundo ponto de pauta importante deste modelo didático é discorrer sobre o sistema circulatório, uma vez que, é o sistema responsável por transportar o sangue com substancias importantes do coração para todas as células na qual estas mesmas células produzem resíduos que serão eliminados pelos rins e pulmões. Nesse sistema também está incluído o sistema linfático, no entanto não será abordado nesse trabalho (LOPES, 2015).

O sangue é constituído de plasma e elementos celulares como: plaquetas, glóbulos brancos, e glóbulos vermelhos. Essas células são produzidas pela medula óssea vermelha, cada uma dessas células tem uma função específica no organismo, na qual os participantes do jogo deveram ter estudado anteriormente.

O coração encontra-se no centro do sistema circulatório, na qual é a bomba que realiza trabalho para levar sangue para o pulmão e voltar ao coração (pequena circulação), e do ventrículo esquerdo para todo o resto do corpo (grande circulação). O coração saudável geralmente tem o tamanho de uma mão fechada, encontrado no centro do tórax com o ventrículo voltado levemente para a esquerda. Os ventrículos tem a função de impulsionar o sangue para o corpo, na qual o direito impulsiona para o pulmão e o esquerdo impulsiona para todo o corpo (BALDISSERA, 2013).

É importante salientar que, os riscos de doenças circulatória aumentam significativamente em países desenvolvidos, sendo considerada a principal causadora de

morte. Estudos mais recentes mostram que nas regiões mais desenvolvidas do Brasil como: sul e sudeste, as mortes causadas por doenças do coração reduziram, ao contrário acontece nas menos desenvolvidas por falta de investimento na prevenção e tratamento (SOUZA, et al, 2001).

Quando o indivíduo possui uma dieta rica em ácidos graxos (gordura), a artéria coronária localizada no coração fica congestionada, aumentando as chances de infarto (morte do tecido cardíaco) no miocárdio. A sístole e a diástole são as contrações da musculatura do coração para impulsionar o sangue para o corpo e retornar ao coração (LOPES, 2015).

### **3.6 Sistema Respiratório**

Falou-se de circulação anteriormente, pois bem, o 3<sup>a</sup> ponto importante do jogo didático, refere-se ao sistema respiratório, pois o conhecimento do mesmo é de extrema importância para prevenir doenças relacionadas a esse sistema.

Pulmão, a maquinaria responsável pelas trocas gasosas, que é fundamental para a vida dos seres eucariotos.

O pulmão é o órgão responsável por realizar a troca do gás carbônico que está dentro dos vasos sanguíneos por gás oxigênio que, encontram-se no ar atmosférico em concentrações maiores. Os seres eucariontes (possui membrana nuclear), utilizam-se de oxigênio e glicose, um açúcar proveniente dos alimentos, para fazer respiração celular, a reação de produção de energia ocorre nas mitocôndrias. Além de energia, é liberado também água e gás carbônico, o último por ser tóxico, deverá ser expulso do sangue, quem faz essa expulsão é o pulmão que também faz excreção (LOPES, 2015).

É importante evitar aglomerações, lugares com fumaça de cigarros, carros e charutos, pois as chances de contrair doenças respiratórias nessas condições são maiores. As complicações respiratórias aumentam muito nas metrópoles, já que o monóxido de carbono liberado pelos escapamentos dos carros prejudicam muito o sistema respiratório e circulatório. Acarretando em doenças, tais como: asma, enfisema pulmonar, tuberculose, pneumonia, gripe e alergias.

Na maioria das vezes, algumas dessas doenças podem ser evitadas com conhecimento a respeito do assunto e prevenção antecipada (MALTA et al, 2007), as formas de contágio são bastante variadas como: fumar, inalar partículas presentes no ar, ambiente com doentes, contato direto ou indireto como talheres e roupas de pessoas

doentes, ar condicionado sem manutenção, cobertas com acaro, entre outros (LOPES, 2015).

Abaixo dos pulmões encontra-se o musculo diafragma na qual é o principal musculo responsável por fazer os pulmões inflarem e desinflarem. Existem também outros músculos costais que auxiliam na expansão da caixa torácica, os pulmões assemelham-se a uma esponja por conter sacos alveolares, local onde ocorre as trocas gasosas por difusão, a qual para Lopes (2015, pag. 121), difusão “é o processo em que há deslocamento de substancias de onde a concentração é maior para onde é menor” ou seja com as contrações dos músculos responsáveis pela respiração, cria-se uma mudança de pressão dentro dos pulmões, fazendo assim o ar atmosférico entrar no mesmo por conter menor pressão, como a concentração de oxigênio no ar é maior que nos capilares sanguíneos, ocorre então a troca de gases, ao contrário ocorre com o gás carbônico, pois a concentração é maior dentro dos capilares (LOPES, 2015).

Doenças citadas à cima como pneumonia e influenza são aumentadas as chances de obtê-las quando o indivíduo é tabagista, pois fumaça causa queimaduras, fibrose, diminui o espaço do ar dentro dos alvéolos, ocorre alta produção de muco demonstrando assim, reações das defesas dos tecidos, os alvéolos perdem progressivamente a elasticidade (FARIA, 2005).

Como se vê, o material didático pode ser um forte aliado nesse processo pedagógico para os participantes, pois tem questões dos mais variados tipos abordando os sistemas circulatório, excretor e respiratório. Sobretudo que, uma vez adquirindo um conhecimento, o mesmo não será tirado do aluno. Assim a informação é ponto chave na melhora da saúde e dos projetos de vida de cada um, caso seja posto em prática.

Notoriamente o jogo: Corpo humano: Jogo dos sistemas RESPIRATÓRIO, CIRCULATÓRIO E EXCRETOR, tem sua fundamentação teórica e prática importante, pois, visa transmitir o conteúdo a respeito dos 3 sistemas aqui citado de forma lúdica e interativa, corroborando com melhoria em diversas habilidades físicas e neurológicas. Além disso, a elaboração de material didático, lúdico e diferenciado, está amparada pela lei, pois segundo a: lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB, 1996), art.79. S 2º, IV- “elabora e publicar sistematicamente material didático específico e diferenciado” sendo assim o professor pode fazer mudanças em jogos ou elaborar outros com temas do livro ou transversais, com o intuito de melhorar a qualidade do ensino no Brasil.

Tendo em vista a importância de conhecer um pouco mais sobre estes sistemas de forma didática é que fora elaborado esse jogo relacionado a esse tema tão importante na área fisiológica e anatômica, visando à expectativa de melhorar o interesse e desenvoltura dos alunos por este conteúdo.

## **4 METODOLOGIA**

Foi elaborado um jogo de tabuleiro, versão 1, utilizando a ferramenta computacional coreDRAW X8 (apêndice 4), no dia 05/04/2018. referente a alguns sistemas fisiológicos dos seres humanos tais como: sistema circulatório completo, sistema respiratório incompleto (Apenas pulmão) e sistema urinário incompleto (Apenas sobre os rins).

Descreve-se, a baixo os materiais elaborados como pré-requisitos a serem seguidos para uma boa funcionalidade do jogo didático.

### **4.1 Elaboração dos Peões**

Foi elaborado os peões do jogo utilizando, massa de biscuit e tinta de tecido.

### **4.2 Elaboração dos Questionários**

Fora elaborado o questionário 1 (apêndice 8), para ser aplicado antes do jogo, contendo 10 questões a respeito dos três sistemas fisiológicos abordados no jogo, sendo todas objetivas.

Foi elaborado o questionário 2 (apêndice 9), para aplicar depois do jogo, contendo 10 questões objetivas a respeito dos três sistemas, sendo que 5 questões eram as mesmas e as outras 5 diferentes do primeiro questionário, na qual será usado para avaliar a possível evolução do aprendizado. Entretanto, no questionário posterior tem 4 questões a mais para avaliar qual a opinião do aluno sobre o jogo.

### **4.3 Normas de Instrução do Jogo (Elaboração das Regras)**

Foi elaborado as regras do jogo (apêndice 7). As regras estão dentro das normas de instrução do jogo, sendo composta por 7 informações cruciais para uma boa compreensão de como jogar e reforçar o aprendizado com esse modelo lúdico, até mesmo fora da sala de aula.

#### 4.4 Roteiro de Utilização

Foi elaborado um roteiro de utilização do jogo, contendo o manual de perguntas e respostas corretas e as regras do jogo (apêndice 6), uma vez que, um jogo de tabuleiro deve conter esses requisitos. O manual é composto por 27 questões que abordam as mais diversas áreas do conhecimento a respeito do sistema circulatório, respiratório e excretor, visando uma boa compreensão e estimulação do aprendizado dos alunos referente a este conteúdo.

#### 4.5 Como Utilizar esse Jogo Didático

Roteiro de utilização do jogo *corpo humano: jogo dos sistemas respiratório, circulatório e excretor*. Os jogadores devera dividir-se em grupos de 3 pessoas ou mais. Cada jogador pega um peão. Todos os jogadores colocam os seus peões sobre a figura do homem rico em oxigênio.

Um dos jogadores fica com a função de auxiliar com o manual, lendo as perguntas que está ou não presente em cada casa que os demais jogadores chegam após jogar o dado.

Para dar início ao jogo, os jogadores deverão jogar o dado um de cada vez, exceto o que estiver com o manual. Quem tirar o menor número de pontos deverá inicia a rodada em sentido horário, deslocando o seu peão até a casa equivalente ao número tirado no dado, após a resposta do jogador, o aluno que está com o manual, lerá a resposta correta do manual, caso o jogador acerte, ele poderá ou não seguir para outras casas, essa condição vai depender da instrução do manual acerca de quantas casas o jogador pode pular.

Respeite as regras que cada casa oferece ao longo do jogo e pergunte ao auxiliar (aluno com o manual), qual a pergunta que terá na casa que você encontra-se, em seguida, responda para “avançar” respeitando o manual.

Vence o jogador que, circular todos os sistemas e chegar ao ponto de partida primeiro.

Caso os participantes tenham tempo para mais rodadas, deve ser somado, pontuações em cada rodada. sendo assim, os 3 primeiros devem finalizar todo o percurso. 1ª lugar: 10 pontos, 2ª lugar: 5 pontos, 3ª lugar: 3 pontos.

#### **4.6 Função do Jogo**

A função central do jogo de tabuleiro desenvolvido nesse trabalho é, auxiliar o professor nas aulas de fisiologia humana no ensino fundamental e médio. Esse material pedagógico auxilia no desenvolvimento cognitivo do aluno, potencializando o aprendizado.

#### **4.7 Aplicação do jogo teste**

Foi feita uma aplicação teste no colégio *C.E.S.E. Francisco Rosa Santos*, no bairro bugio, Aracaju/SE, no dia (01/05/2018), das 8:40 as 9:30 e das 10 às 10:50 (apêndice 1). na qual, o critério de escolha das três escolas, foram por terem proximidades com a casa do autor do trabalho.

O jogo foi aplicado utilizando a metodologia inicial de formar grupos de cinco alunos para cada jogo disponibilizado. Foi disponibilizado o 1ª questionário antes de iniciar o jogo para ser respondido em 15 minutos.

Após o término do jogo, foi disponibilizado o segundo questionário com 14 questões cada, sendo que das 10 questões 5 eram diferentes do primeiro questionário. Nesse segundo questionário continha também 4 questões subjetivas para avaliar se os participantes estavam satisfeitos ou se precisaria fazer muitas alterações no jogo.

Com o jogo teste visou-se, melhorar o jogo e o questionário para validação dos mesmos, na tentativa de potencializar o aprendizado e interação dos alunos com o conteúdo. 20 alunos participaram do jogo teste.

#### **4.8 Aplicação do Jogo na Escola Particular**

O jogo de tabuleiro foi aplicado no colégio particular, *Escola adventista do sétimo dia*, no bairro Siqueira Campos, Aracaju/SE, no dia 17/10/2018 e 31/10/2018, das 8:40 as 9:30, (apêndice, 2), com duração de 1 hora e 40 minutos. Ao todo, 39 alunos do 8ª ano, participaram do jogo pedagógico.

#### **4.9 Aplicação do Jogo na Escola Pública**

O jogo didático foi aplicado na escola pública, *EMEF Oviedo Teixeira*, localizada no bairro olaria, Aracaju/SE, com 15 alunos do 8ª ano, com duração 1:40 minutos, ocorrido no dia 04/12/2018, das 9:30 as 10:20 e das 11:00 as 11:50, (apêndice 3).

Foi dado um tempo limite de 15 minutos para responderem o primeiro questionário, assim como também 15 minutos para responderem o segundo questionário. Ao todo, 15 alunos participaram do jogo pedagógico.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A proposta do jogo foi fazer uma revisão geral dos conteúdos do sistema respiratório, excretor e circulatório de forma mais lúdica, interativa, dinâmica e divertida. Direcionado principalmente para o ensino fundamental e também o médio, uma vez que, esse conteúdo também é abordado de forma mais ampla no 2<sup>a</sup> ano do ensino médio. Ao utilizar um material didático para aplicar o conteúdo os participantes vão “[...] desenvolvendo sua consciência, formando seus hábitos, treinando suas ideias e despertando seus sentimentos e emoções”, grifo de (SOUZA & PEREIRA [2016?] não p).

Sendo que, nesse momento de escolas com metodologias quantitativas ao invés de qualitativas, na qual o professor é “obrigado” a aprovar o aluno, sendo assim, utilizar jogos didáticos pode ser de grande valia para melhorar a interação qualitativa dos alunos com o conteúdo abordado, evitando assim evasão escolar, diminuindo o fracasso dos incluídos, podendo melhorar a interação professor-aluno. Concomitantemente, o aluno passa a respeitar o professor por admira-lo (AQUINO, 1998).

Durante a aplicação do jogo, os participantes demonstraram bastante envolvimento e interesse pelo jogo, bem como a interação entre eles e o conteúdo. Em muitos momentos era notável a relação de disputa entre os participantes, os integrantes dos grupos queriam sempre chegar primeiro a linha de chegada, colocando em prática o que havia aprendido durante sua vida escolar.

Alguns alunos até sugeriram mudanças no manual de perguntas e respostas do jogo como: mudar a questão que retirava o participante do jogo caso ele errasse a questão. Sugeriram também que fosse feito mais perguntas nas casas, abrangendo melhor o conteúdo, essas e outras sugestões foram aceitas e implementadas. Sugestões de modificações geralmente fornecem melhor compreensão e divertimento como citado nos resultados de Rocha e Rodrigues (2018).

O jogo foi criado e aplicado em quatro momentos, na qual o primeiro consistiu em elaboração do protótipo do jogo e questionários, sendo que essa prática auxiliou bastante no desenvolvimento, criatividade e raciocínio lógico do elaborador do jogo.

### 5.1 Aplicação do Jogo Teste

O jogo foi aplicado para ser testado no dia (01/05/2018), no *centro de excelência C.E.S.E. Francisco Rosa Santos/SE*, escola pública da grande Aracaju, em uma turma de 3ª ano do ensino médio (apêndice 1).

O jogo fora aplicado utilizando a metodologia inicial de formar grupos de cinco alunos para cada jogo disponibilizado. O gráfico a baixo ilustra os resultados obtidos, sendo que, as barras em azul mostram o percentual de acertos nos questionários anteriores ao jogo, ao ponto que, as barras em vermelho mostram o percentual de acertos nos questionários posteriores ao jogo.

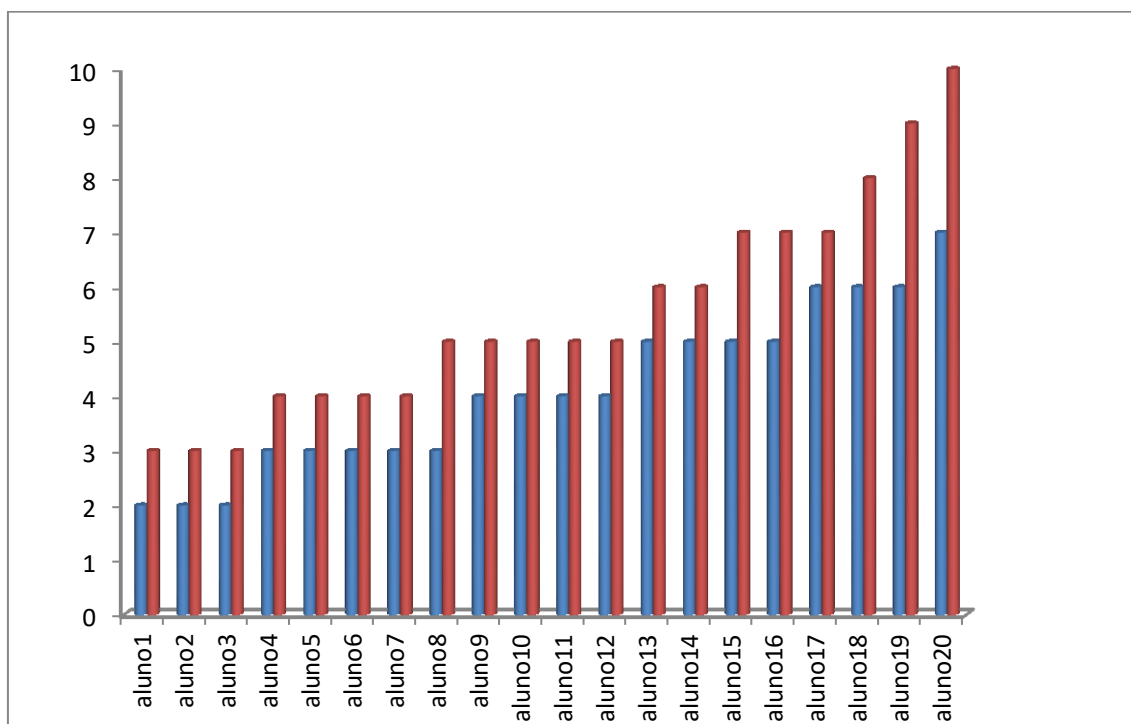


Gráfico 1. Resultado do jogo em fase de teste, no centro de excelência C.E.S.E. Francisco Rosa Santos/SE, com a turma de 3ª ano do ensino médio.

Os acertos dos primeiros questionários foram analisados utilizando uma regra de três simples, obteve-se, uma média de 4,1 ou 41%. Ao levar em consideração que estes 20 alunos viram esse conteúdo no ano anterior. Em outras palavras, o conteúdo de fisiologia humana é visto no 8ª ano do ensino fundamental e no 2ª ano do médio, logo pode ser considerado uma boa média.

Após os alunos terem participado do jogo, fora aplicado o questionário posterior, obtendo uma média de 5.5 ou 55%. Sendo assim observou-se uma melhora no aprendizado dos participantes de aproximadamente 14% após terem participado do jogo. Essa média de rendimento fica bem próxima dos 20% supracitado por (OLIVEIRA; SILVA & FERREIRA, 2010).

Durante a aplicação do jogo, os alunos demonstraram bastante interesse em participar, estavam aprendendo o conteúdo de forma mais divertida, ao final da aplicação a maioria dos participantes demonstraram interesse em jogá-lo novamente. Tratando-se do segundo questionário foi possível notar algumas colocações e sugestões para melhorar o jogo como: *não gostei totalmente pelo fato de existir uma questão na qual eu sei do jogo por ter errado a resposta*. No entanto aluno afirmou que jogaria novamente, portanto o nível de dificuldade imposto a ele acabou incentivando a não desistir, mas sim a continuar tentando. Outro aluno sugeriu que fosse acrescentado mais perguntas, pois tem muitas casas que não tem perguntas.

No geral, eles gostaram muito do jogo, evidenciado com frases escritas pelos alunos no questionário pós jogo tais como: “muito educativo” “dinâmico” “diferenciado” “muito legal” “achei muito interativo” “criativo” “muito divertido”. Em perguntas como: o jogo teve alguma influência nas respostas do questionário posterior? As respostas geralmente foram curtas tais como: sim, sim bastante, legal, sim consegui algum conhecimento. Na pergunta: você gostaria de jogar em outras ocasiões para aprender mais? A maioria das respostas foram “sim”, uma resposta com “talvez” e outra “não”.

Seguindo essa premissa, foi feita algumas modificações no esboço inicial do jogo, e ilustrado em ferramenta computacional “corelDRAW X8”, já que ainda encontrava-se em desenho mais grosseiro em cartolina, ao passo que feito a ilustração para aplicação posterior em escolas da rede básica de ensino para avaliar a eficácia do jogo em relação a aprendizagem dos alunos de forma mais dinâmica e visual.

## **5.2 Aplicação na Escola Particular**

O jogo reformulado e ilustrado, foi aplicado na escola particular (Colégio adventista do sétimo dia) na grande Aracaju no dia 31/10/2018, na turma de 8ª ano do ensino fundamental (apêndice 2). foi dado um tempo limite de 15 minutos para responderem o primeiro questionário, assim como também 15 minutos para

responderem o segundo questionário. Ao todo, 39 alunos participaram do jogo pedagógico.

Os gráficos do lado esquerdo logo abaixo, mostram os resultados dos questionários que foram aplicados antes do jogo, já os do lado direito mostram os resultados dos questionários que foram respondidos depois que os alunos participaram do jogo de tabuleiro, desenvolvido nesse trabalho.

O eixo x corresponde as 5 opções nas quais, os alunos tinham para marcar como resposta. O eixo Y corresponde ao total de questões marcadas pelos alunos. A barra em azul que contém um número sobre ela, corresponde a letra correta a qual o aluno deveria marcar na pergunta do questionário, já as barras que não contém números acima, refere-se a questões que os alunos marcaram incorretamente, entretanto as letras que não contém barras, significam que nenhum dos alunos marcaram x nessa letra.

Serão analisadas em gráficos, apenas as 5 questões que são iguais tanto no primeiro questionário quanto no segundo, uma vez que, a metodologia escolhida para análise das respostas, foi comparando uma questão anterior ao jogo com outra igual posterior ao jogo.

### 5.2.1 Questões Sobre os Rins

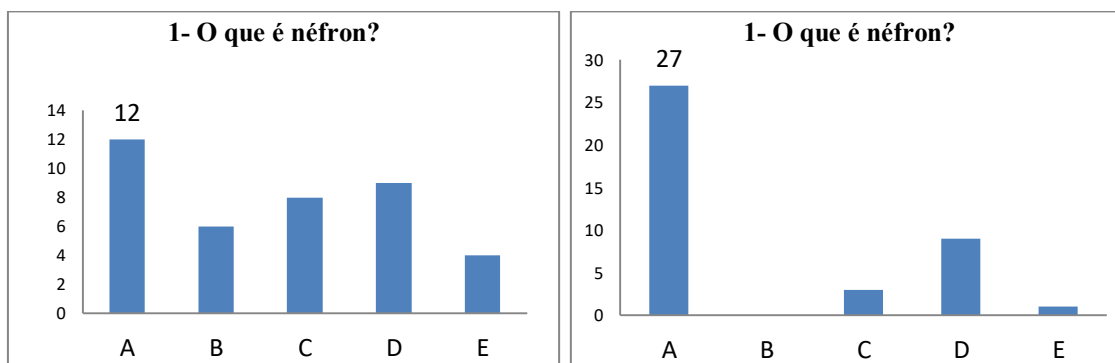
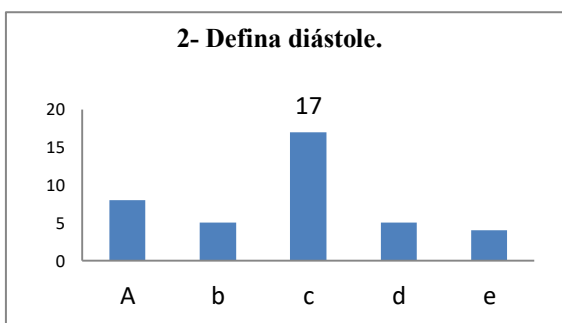


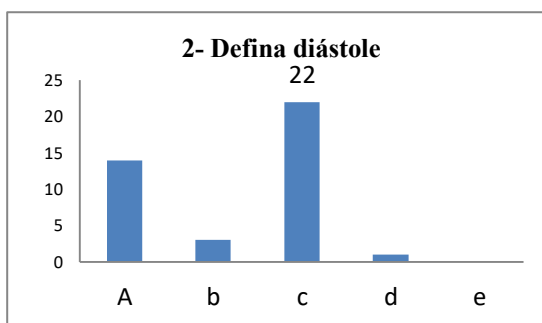
Gráfico 2. Questão 1 do questionário anterior ao jogo. Gráfico 3. Questão 2 do questionário posterior ao jogo

Analisando o gráfico acima, nota-se uma melhora bem significativa no aprendizado dos alunos a respeito das questões sobre os rins, aproximadamente 38%, sendo assim, o jogo pedagógico pode ser uma ferramenta interessante para os professores e alunos que estiverem lecionando ou estudando esse conteúdo.

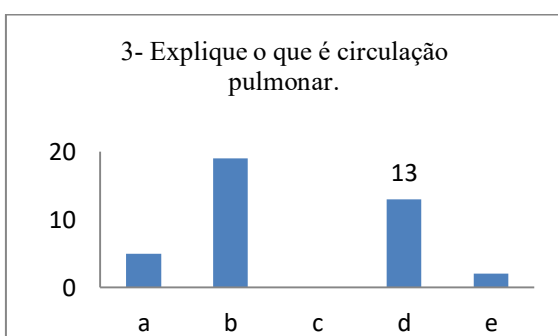
### 5.2.2 Questões Sobre o Coração



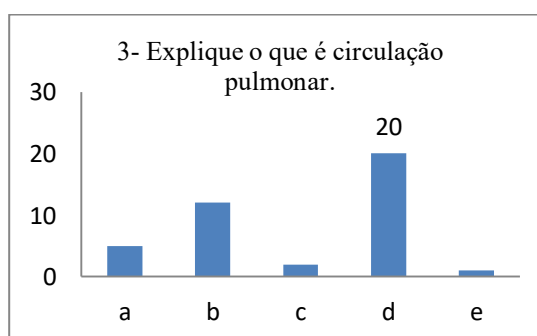
Gráf.4. Questão 3 do questionário anterior ao jogo



Gráf. 5. Questão 4 do questionário posterior ao jogo



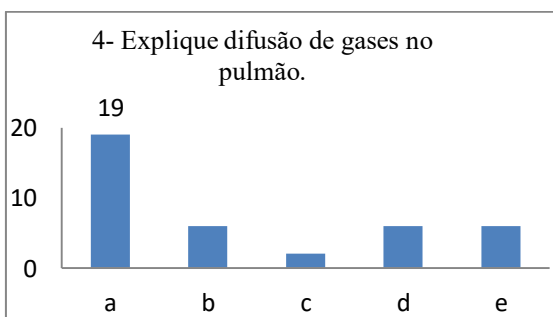
Gráf.6. Questão 5 do questionário anterior ao jogo



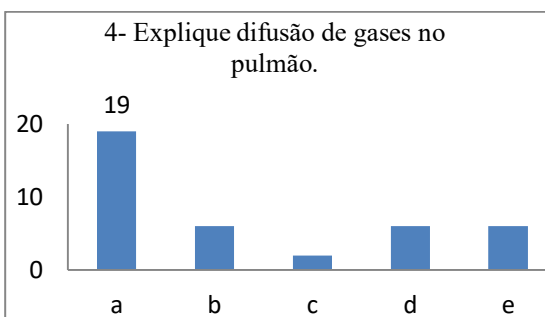
Gráf.7. Questão 6 do questionário posterior ao jogo

Sobre o sistema circulatório, o jogo também mostrou-se bastante eficiente na melhora do aprendizado, como visto nos gráficos a cima, sendo em torno de 15,5%, a qual o gráfico do lado direito, referente ao questionário posterior ao jogo, mostra um número de acerto de questões superiores ao do gráfico esquerdo referente ao questionário anterior ao jogo.

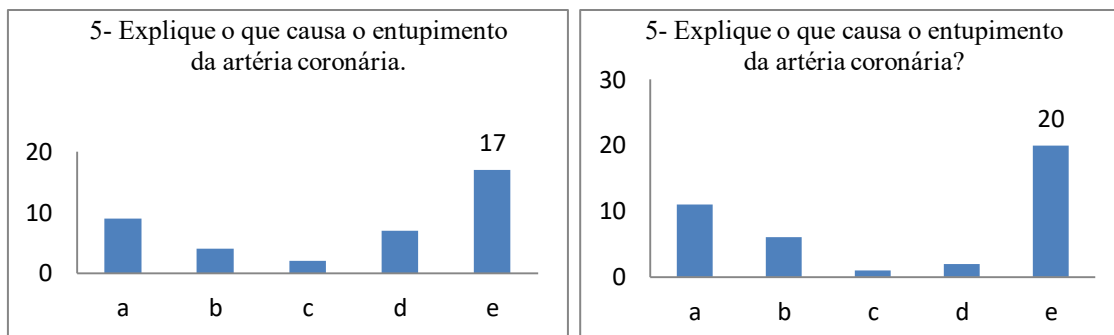
### 5.2.3 Questões Sobre os Pulmões.



Gráf.8. Questão 7 do questionário anterior ao jogo



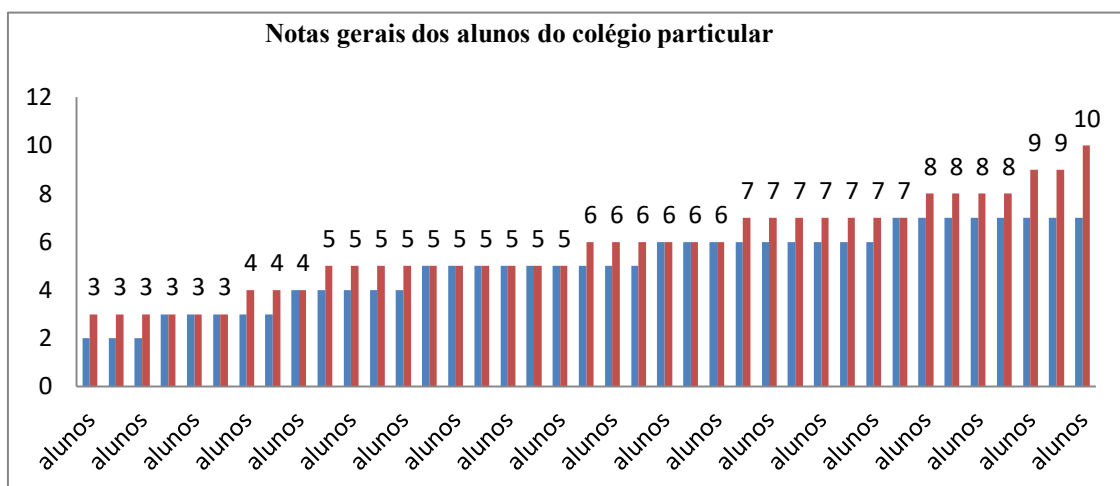
Gráf.9. Questão 8 do questionário posterior ao jogo



Graf.10. Questão 9 do questionário anterior ao jogo Graf.11. Questão 10 do questionário posterior ao jogo

Analisando os 4 gráficos a cima, referente ao sistema respiratório, nota-se que, a melhora dos alunos da escola particular referente ao sistema respiratório, não foi muito significativo, já que dos 39 alunos participantes, apenas três alunos acertaram uma questão a mais, obtendo apenas 7,7% de melhora nos acertos. Com a análise das cinco questões iguais em ambos os questionários, obteve-se 20% de aumento de acertos.

#### 5.2.4 Resultado Geral das 10 Questões da Escola Particular.



dos 14% obtidos na aplicação teste e os 20% obtidos no trabalho de Oliveira; Silva & Ferreira, (2010).

Fora observado uma melhora através da elevação do percentual de acertos, uma vez que o modelo lúdico quebra aquela rotina maçante bem tradicional de ensino, auxiliando ao aprendizado de forma divertida e interativa, já que os jogos manuais não precisam de internet no local para corroborar com o aprendizado, sem falar que os digitais são considerados “viciantes” e precisam de alguns recursos para utiliza-lo na sala de aula (SILVEIRA & TORRES, 2007).

A maioria dos alunos gostaram das experiências de aprender brincando, junto com seus colegas, sendo possível evidenciar-las em vários dos questionários. Muitos responderam que, “o jogo é divertido”, “criativo”, “dinâmico”, “legal”, “ajuda a relembrar os conteúdos já estudados”.

Houveram alunos que mencionaram que ajudou bastante ter jogado o modelo lúdico, como citado por ele: “respondi melhor o segundo questionário”, além disso, menciona ainda que “é importante conhecer a anatomia humana e conhecer como funciona”.

Duas respostas foram bastante curiosas negativamente, na qual um aluno disse que, “não consigo aprender com brincadeiras” e outro afirmou que, “não ouve perguntas para mim”, porém após um participante avançar uma casa, o que está responsável pelo manual tem que ler a resposta em vós alta para evitar este problema, ou talvez ele mesmo estava com o manual e não notou que a pergunta também era para ele, ou seja, as perguntas e respostas são para todos os presentes.

Outra resposta curiosa e positiva foi que um dos alunos vencedores citou que, “eu estava com preguiça, mas ganhei o jogo”, outro aluno cita que, “não sabia muito sobre os sistemas do corpo humano, mas joguei e aprendi mais sobre o conteúdo”.

A partir das análises tanto visual e emocional na hora da aplicação do jogo, quanto das análises dos questionários, é percebido que, utilizar jogos como recurso didático é bastante gratificante e proveitoso, tanto para o ministrante como também para o aluno. Notoriamente o professor deve tomar iniciativas pedagógicas que contribuam para o avanço da aprendizagem e formação dos alunos.

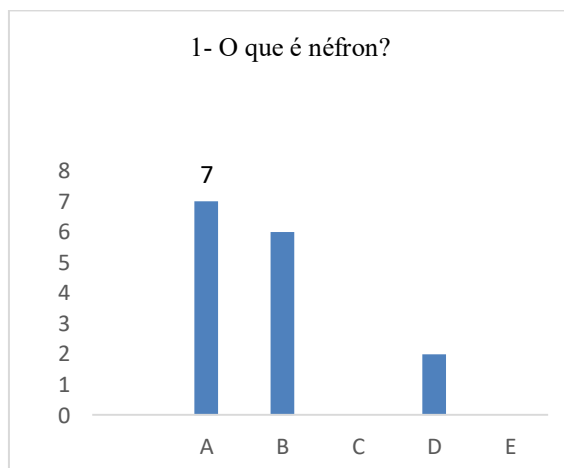
### 5.3 Aplicação do Jogo na Escola Pública

O jogo didático foi aplicado na escola pública, *EMEF Oviedo Teixeira*, localizada no bairro Olaria, Aracaju/SE, com 15 alunos do 8<sup>a</sup> ano, com duração 1:40 minutos, ocorrido no dia 04/12/2018, das 9:30 as 10:20 e das 11:00 as 11:50, (apêndice 3).

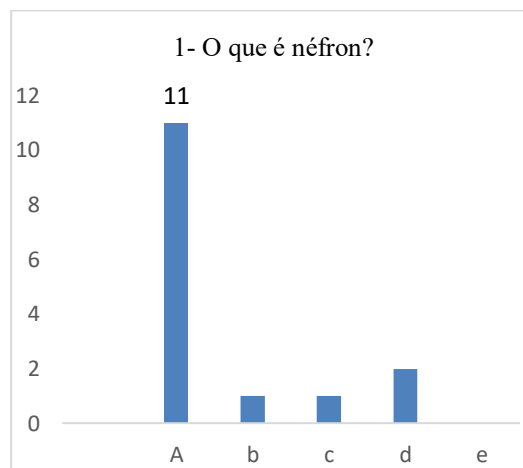
Utilizou-se 15 minutos para responderem o primeiro questionário, assim como também 15 minutos para responderem o segundo questionário.

#### 5.3.1 Questões Sobre os Rins

Os gráficos foram analisados utilizando a mesma metodologia de análise feita na aplicação da escola particular. Sendo comparados as 5 questões do questionário 1 anterior ao jogo, com as 5 iguais no questionário 2, posterior ao jogo.



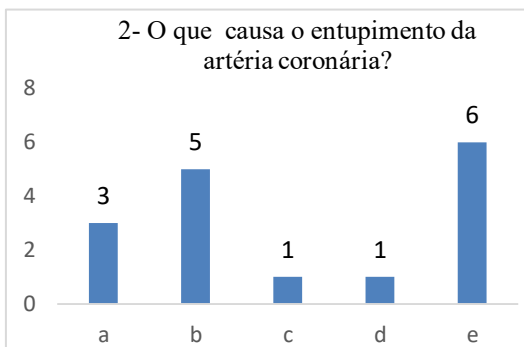
Graf. 13. 1ª pergunta do questionário anterior.



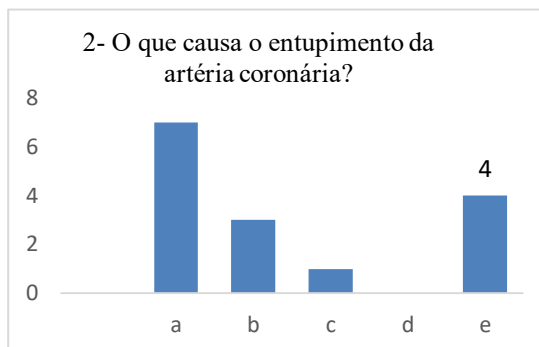
Graf.14. 2ª pergunta do questionário posterior.

O gráfico acima, mostra uma melhora percentual de 27%, no aprendizado referente ao sistema excretor, na qual dos 15 alunos participantes do colégio *EMEF Oviedo Teixeira*, 7 deles marcaram a letra A no primeiro questionário, na qual, correspondia a letra correta da questão. Nota-se que, os alunos responderam mais questões corretamente no questionário posterior a aplicação do jogo, mostrado no gráfico a direita.

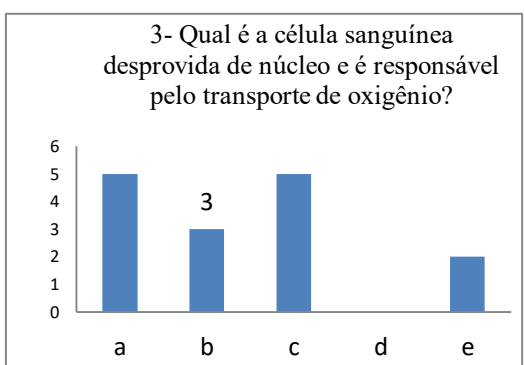
### 5.3.2 Questões Sobre o Coração



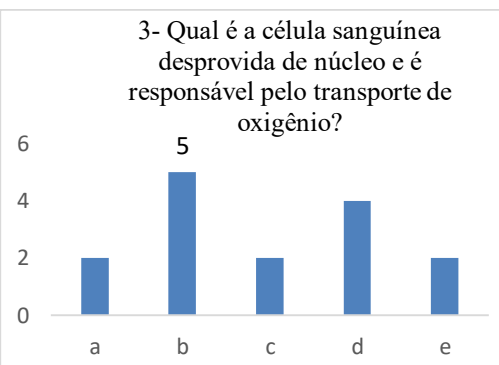
Graf.15. 3ª pergunta do questionário anterior.



Graf.16. 4ª pergunta do questionário posterior.



Graf.17. 5ª pergunta do questionário anterior.

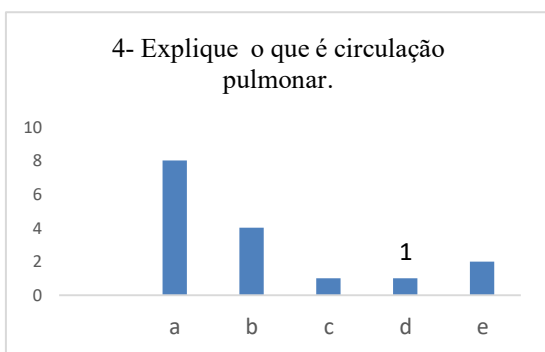


Graf.18. 6ª pergunta do questionário posterior.

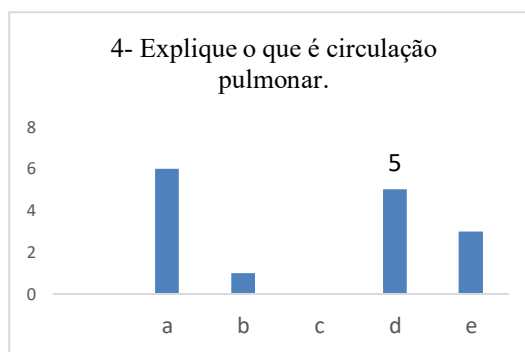
Nas questões referentes ao coração, não teve melhora, uma vem que, ouve uma melhora no acerto de questões referente a hemoglobina (célula que transporta o oxigênio), no entanto, tem-se uma queda nos acertos de questões referente a artéria coronária, ao ponto que, que igualam o número de acertos correspondente a questões do coração.

Neste contexto, o criador do jogo pode avaliar o porquê os alunos não obtiveram melhora no aprendizado, talvez o jogo ou o manual de perguntas e respostas do jogo devam ser revistos para fazer melhorias nesse fragmento de conteúdo, utilizando-se das análises dos questionários.

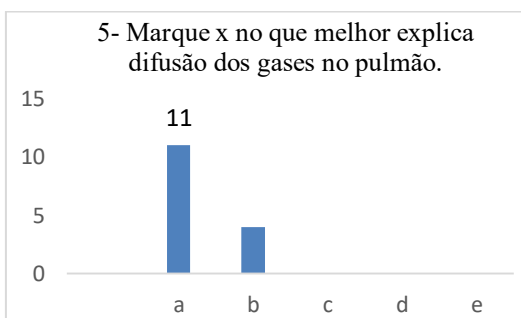
### 5.3.3 Questões Sobre Pulmão



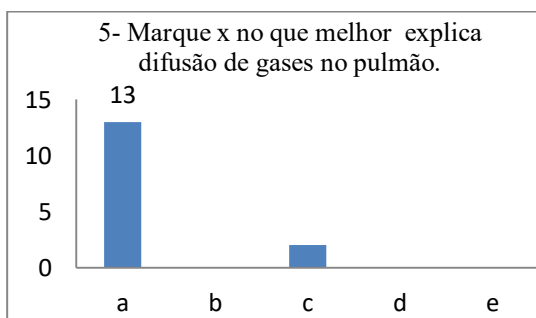
Graf.19. 7ª pergunta do questionário anterior.



Graf.20. 8ª pergunta do questionário posterior.



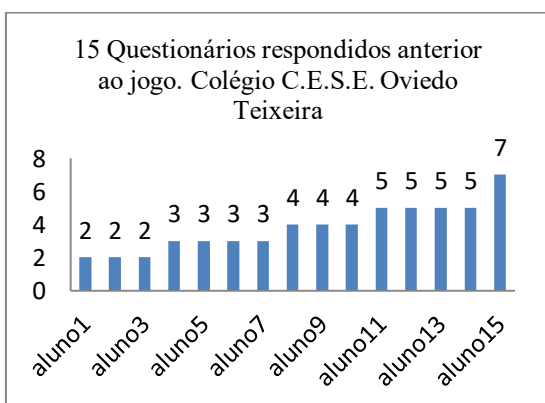
Graf.21. 9ª pergunta do questionário anterior.



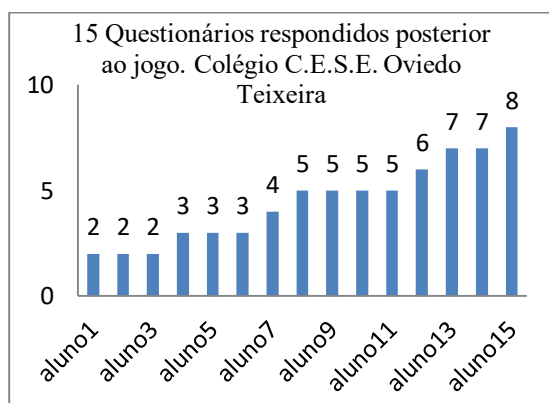
Graf.22. 10ª pergunta do questionário posterior.

Os gráficos referentes as questões do pulmão, mostram um aperfeiçoamento nas respostas dos alunos pós jogo, de 20%, valor esse igual a taxa de melhora citado por Oliveira (2010), sendo possível analisar que o jogo dos sistemas elaborado nesse trabalho, pode ser uma ferramenta importante para a educação brasileira.

### 5.3.4 Avaliação Geral dos 15 Questionários



Graf.23. Número de acertos antes do jogo



Graf.24. Número de acertos após o jogo

Fazendo uma regra de três simples, sobre com os primeiros 15 questionários dos alunos (gráfico 23), encontramos média de ou 38%, de acerto.

Depois do jogo, fora disponibilizado mais 15 questionários com 10 questões cada, todas objetivas, sendo que das 10 questões 5 eram diferentes em relação ao primeiro questionário.

Foi feito novamente os cálculos dos acertos no segundo questionário (gráfico, 24), encontrou-se uma média de acertos de 44,%. Nesse contexto, o jogo pedagógico mostrou eficiência de 6% no aprendizado dos participantes.

O resultado dessa aplicação foi positiva, porém não foi muito expressiva, uma vez que, teve poucos alunos, conseqüentemente, foi necessário utilizar a metodologia de apenas 3 alunos por grupo, sendo assim, os participantes terminaram o jogo de forma mais rápida, sem que os mesmos passassem em um número maior de casas, (apêndice 3).

Uma sugestão dada pelo aluno (a) é que, “seja acrescentado mais perguntas no jogo”, entretanto caso seja aumentado o número de perguntas, conseqüentemente também haverá acréscimo no tempo de aplicação, entretanto, esta metodologia precisa ser testada.

Através das 4 questões extras nos segundos questionários foi possível verificar falas como: “aprendi coisas que nem se quer sabia que existia no corpo humano”. Alguns alunos afirmam ainda que: “O jogo ajuda a relembrar conteúdos e após aprender ludicamente ficaria mais difícil de esquecer”.

Após as análises dos questionários, foi possível notar uma diferença no resultado obtido entre os colégios, a qual, o colégio particular foi mais satisfatório, com 8% de melhora no rendimento total, ao ponto que o colégio público obteve 6%, logo, observou-se uma diferença de 2% entre eles.

A partir das análises dos questionários, é perceptível que, utilizar recursos didáticos como jogos, é bastante atraente e proveitoso, tanto para o ministrante quanto para o aluno. Notoriamente o professor deve tomar iniciativas pedagógicas que contribua para o avanço da aprendizagem e formação dos alunos. Essas iniciativas podem ser através de jogos com objetivos claros e bem direcionados, a qual proporcionam resultados pedagógicos importantes na formação escolar, social e cognitiva (BIANCHINI; GERHARDT & DULLIUS, 2006).

O modelo lúdico elaborado nesse trabalho é de extrema importância, porque é o primeiro jogo que envolve os três sistemas (respiratório, circulatório e urinário) com esse formato de jogo de tabuleiro, principalmente porque corrobora para melhorar a dinâmica em sala de aula, melhorando o conhecimento, o raciocínio lógico, a capacidade cognitiva, a criatividade e a interação social.

## 6 CONCLUSÃO

Embora jogos pedagógicos não sejam inéditos, tampouco novos, são muito importantes no processo de ensino aprendizagem, já que os alunos ao interagirem com seus colegas e estudarem ao mesmo tempo, desenvolvem responsabilidades, autonomia, sociabilidade, autoconfiança, tolerância e modéstia. Muitos dos alunos não expressam essas características em aulas mais tradicionais, porém o professor pode intencionalmente estimulá-las nos alunos.

O jogo didático foi elaborado com sucesso, o mesmo aborda conteúdo dos sistemas respiratório, circulatório e urinário do corpo humano. Os questionários elaborados foram utilizados como previsto e a partir dos mesmos, foi possível fazer uma avaliação analítica do processo de aprendizagens dos alunos participantes em relação ao conteúdo após ter participado do jogo pedagógico. Sobretudo, a dinâmica do jogo mostrou ser devesas importante no aprendizado, o mesmo demonstrou que tem potencial para ser utilizado em outras escolas.

Com a análise do questionário fica evidente que o jogo precisa ser testado, usando várias metodologias diferentes e em séries variadas, uma vez que, para Campos (2013), o jogo é uma disputa de tentativas e erros, ou seja, quanto mais os participantes jogam, mais eles aprendem os conteúdos (CAMPOS; BORTOLOTO & FELÍCIO 2003).

Portanto, conclui-se que, o jogo proporcionou uma melhora significativa para os participantes, uma vez que, ocorreu uma melhora geral de 8% no aprendizado dos mesmos. Sendo assim, o jogo pedagógico elaborado nesse trabalho possibilitou para a maioria dos participantes um aprendizado dinâmico, diferenciado e divertido para ambos, em outras palavras, o professor também aprende muito ao construir e aplicar o jogo, assim como os seus alunos.

Como supracitado, pensando em trabalhos posteriores e em melhorar o jogo, com base nas sugestões dos alunos, será elaborado a versão 2 do jogo didático, pretende-se utilizar a ferramenta, *Easy paint tool SAI*. Seguindo essa premissa, a versão 2 poderá ser usada em trabalhos posteriores, usando metodologias e análises diferentes, ou ainda trazendo essa ferramenta também para formato de jogo digital.

## 7 REFERÊNCIAS

**AQUINO, J. G. A indisciplina e a escola atual. São Paulo, v.24, n.2, 1998.**

ARBEX, M. A. et al. O uso de jogos de empresa em cursos de graduação em administração e seu valor pedagógico: um levantamento no estado do paraná. Salvador BA, 2006.

ANACLETO, J. C. et al. Ambiente para cria o de jogos educacionais de adivinha o baseados em cartas contextualizadas. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. São Carlos SP, 2008.

ASSIS, K. K.; CZELUSNIAK, S. M.; ROEHRIG, S. A. G. A Articula o entre o Ensino de Ciências e as TIC: desafios e possibilidades para a forma o continuada. In: X Congresso Nacional de Educa o. Curitiba: PUCPR. 2011.

BASTOS, M. G.; BREGMAN, R.; KIRSZTAJN, G. M. Doença renal cr nica: frequente e grave, mas também prevenível e tratável. **Revista da associa o medica Brasileira**, São Paulo, 2010.

BIANCHINI, G.; GERHARDT, T.; DULLIUS, M. M. Jogos no ensino de matemática “Quais as possíveis contribui es do uso de jogos no processo de ensino e de aprendizagem da matemática?” **Revista destaques acad micos**, Lageado RS, 2010.

BALDISSERA, S. S. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE produ es didático-pedagógicas: Ensino do sistema cardiovascular, doenças e preven o. Paraná, V. II, 2013.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC Documento homologado pela Portaria n  1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Se o 1, Pág. 146, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf). Acesso em, 15/11/2018, 2017.

BRASIL. LDB : Lei de diretrizes e bases da educa o nacional.: lei n  9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educa o nacional. – Brasília: Senado Federal, Coordena o de Edi es Técnicas, 2017. 58 p. Disponível em:

[http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei\\_de\\_diretrizes\\_e\\_bases\\_1ed.pdf](http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf). Acesso em, 17/11/2018.

CARDOSO, E. R.; GUIRADO, J. C. Jogos matemáticos no contexto escolar. Trabalho de Conclusão de Curso. Maringá: Secretaria de Estado de Educação do Paraná, 2008.

CARVALHO, A. M. P.; Gil-PEREZ, D. Formação de professores de ciências: Tendências e inovações. 10ª ed. São Paulo: **Editora Cortez**, 2011.

CARVALHO, I, N.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Como selecionar conteúdos de biologia para o ensino médio?. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 2011.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. Caderno dos núcleos de ensino, São Paulo, 2003.

CAVALCANTE, A. A.; SALES, G. L.; SILVA, J. B. Tecnologias digitais no Ensino de Física: um relato de experiência utilizando o Kahoot como ferramenta de avaliação gamificada. *Research, Society and Development*, v. 7, n. 11, 2018.

FLEMMING, D. M. Criatividade de jogos didáticos. VIII encontro nacional de educação matemática, São José- SC, 2003.

FARIA, A. C. D et al. Mecânica respiratória em indivíduos tabagistas com exames espirométricos normais e com obstrução leve. Rio de Janeiro, 2005.

FALKEMBACH, G. A. M. O lúdico e os jogos educacionais. CINTED-Centro interdisciplinar de novas tecnologias na educação, Rio grande do Sul, 2006.

GIACOMONI, M. P.; PEREIRA, N. M. Jogos e ensino de história. Porto Alegre: **Editora da UFRGS**, 2018.

HECKLER, V.; SARAIVA, M. F. O.; OLIVEIRA FILHO, K. S. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica, 2007.

HARTMANN, A. C. et al. Possibilidades didáticas para o uso de aplicativos móveis no ensino de biologia, **IV CIECITEC**, Santo Ângelo-RS, 2017.

IRIAS, C. V.; PASSOS, A. Q.; ZÔMPERO, A. Z. A Metodologia da Investigação na 2ª Série do Ensino Fundamental. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v. 9, n. 1, p. 21-29, 2008.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. *Pro-posições*, SP, v. 6, n. 2, p. 46-63, 1995.

KUPFER, M. C. Freud e a Educação—O mestre do impossível. São Paulo: **Scipione**, 1995.

LOPES, S. As trocas gasosas, circulação e excreção, *Investigar e conhecer: Ciências da natureza*. São Paulo 1 ed, **Editora Saraiva**, 2015.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?. *Investigações em ensino de ciências*, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.

MOREIRA, C. A. M.; GOMES, A. C. V.; GARCIA, E. S.; RODRIGUES, L. O. C. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente?. Minas Gerais, **Rev Bras Med Esporte**. Vol. 12, Nº 6 – Nov/Dez, 2006.

MALTA, D. C et al. Lista de causas de mortes evitáveis por intervenções do sistema único de saúde do Brasil. Brasília, 2007.

OLIVEIRA, L. M.; SILVA, O. G.; FERREIRA, U. V. S. Desenvolvendo jogos didáticos para o ensino de química, Rio Grande do Norte, 2010.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. Anais de IX congresso nacional de educação (**EDUCERE**) & III encontro sul brasileiro de psicopedagogia, Rio Grande do Sul, 2009.

ROSA, P. A. et al. Hábitos de higiene e educação: contribuições do Pibid na promoção da saúde, 2014.

ROMIO, T.; PAIVA, S. C. M. Kahoot e GoConqr: uso de jogos educacionais para o ensino da matemática. **Scientia cum Industria**, v. 5, n. 2, p. 90-94, 2017.

ROCHA, D. F.; RODRIGUES, M.S. Jogo didático como facilitador para o ensino de biologia no ensino médio. Canoas, **REVISTE CIPPUS-UNILASALLE**. V. 8, n. 2, 2018.

SOUZA, M. F. M et al. Tendências do Risco de Morte por Doenças Circulatórias nas Cinco Regiões do Brasil no Período de 1979 a 1996. São Paulo, SP. **Arq Bras Cardiol**, v. 77 (nº 6), 562-8, 2001.

SANTOS, R. V. Jogos de empresas” aplicados ao processo de ensino e aprendizagem de contabilidade. **Revista Contabilidade & Finanças – USP**. Ribeirão Preto. SP, n. 31, p. 78 - 95, janeiro/abril 2003.

SILVEIRA, G. C. F.; TORRES, L. M. Z. B. Educação física escolar: um olhar sobre os jogos eletrônicos. Belo Horizonte. In: **XV Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte**. p. 16-21, 2007.

SOARES, M. B. A paleontologia na sala de aula. Ed, **Editora impressora livre**, 1ª Ribeirão Preto SP, 2015.

SOUZA, A. O.; PEREIRA, J. N. Jogo como uma abordagem lúdica sobre o sistema respiratório para o ensino médio: “vamos respirar? **III CONEDU**, Natal-RN, [2016?].

SANTOS, R. P. Tecnologias digitais na educação: experiência do uso de aplicativos de celular no ensino da biologia. 2017.

SANTOS, R. “Jogos de empresas” aplicados ao processo de ensino e aprendizagem de contabilidade. Revista contabilidade & finanças, Ribeirão preto SP, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-70772003000100006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-70772003000100006&script=sci_arttext), acesso em 04/10/2018.

SILVA, M. C. P. Uso do kahoot! como ferramenta de avaliação e ensino-aprendizagem no ensino da membrana plasmática. **Revista eletrônica estágio saúde**, São José, SC, Brasil v. 7, n. 2, 2018.

TAROUCO, L. M. R. et al. Jogos educacionais. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, RS, 2004.

TAHA, M. S. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. URUGUAIANA 2015. Trabalho de Conclusão de Curso Universidade Federal do Pampa (Unipampa) Campus de Uruguaiana (Curso Ciências da Natureza – Licenciatura) 2015.

TENFEN, D. N. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 1-2, 2016.

VYGOTSKY, L. S. O papel do brinquedo no desenvolvimento: A formação social da mente, 1989.

VEIT, E. A.; TEODORO, V. M. N. D. Modelagem no ensino/aprendizagem de física e os novos parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio. **Revista brasileira de ensino de física**. São Paulo. Vol. 24, n. 2, p. 87-96, 2002.

WALLACH, R. M. et al. Utilização de modelos táteis no ensino de citologia com estudantes do Instituto dos cegos Adalgisa Cunha-PB. In: II Congresso Internacional de Educação Inclusiva. Campina Grande-PB, 2016.

ZUANON, A. C.A.; DINIZ, R. H.S.; NASCIMENTO, L. H. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. **R. B. E. C. T**, V. 3, n. 3, 2010.

## 8 APÊNDICE

### 8.1 Apêndice 1.



Fig. 1-aplicação do jogo didático para teste no 3º ano, centro de excelência (C.E.S.E. Francisco Rosa Santos/SE).

Fonte: acervo próprio

### 8.2 Apêndice 2.



Fig. 2- aplicação do jogo versão 1, no 8º ano, na escola particular (Colégio Adventista do sétimo dia).

Fonte: acervo próprio

## 8.3 Apêndice 3.



Fig. 3- aplicação de jogo versão 1, na escola pública (EMEF Oviedo Teixeira/SE), 8ª ano.

Fonte: acervo próprio

## 8.4 Apêndice 4.

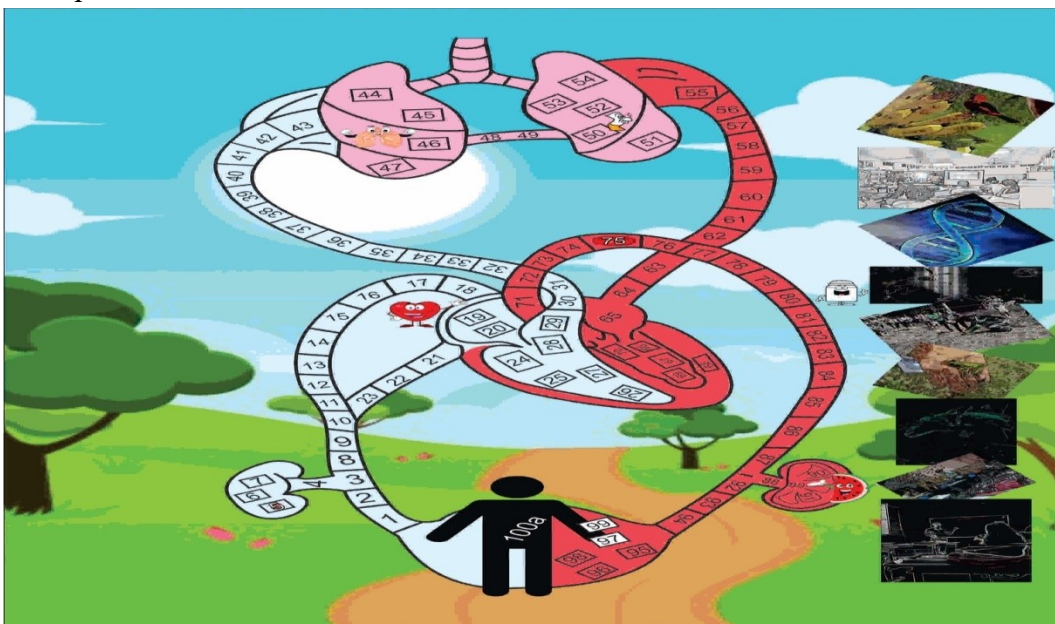


Fig. 4- Jogo de tabuleiro versão 1. Corpo humano: Jogo dos sistemas RESPIRATÓRIO, CIRCULATÓRIO E EXCRETOR.

8.6 Apêndice 6.

### 8.6.1 Roteiro de Utilização do Jogo

**Universidade Federal de Sergipe**  
**Centro de Ciências Biológicas e da Saúde**  
**Departamento de Biologia**



MANUAL DE PERGUNTAS E RESPOSTAS

Elaborado por: José Claudio da Silva

O corpo humano: Jogo dos sistemas internos

São Cristóvão

2018

Roteiro de utilização do jogo *corpo humano: jogo dos sistemas respiratório, circulatório e excretor*. Os jogadores deveram dividir-se em grupos de 3 pessoas ou mais. Cada jogador pega um peão. Todos os jogadores colocam os seus peões sobre a figura do homem rico em oxigênio.

Um dos jogadores fica com a função de auxiliar com este manual, lendo as perguntas que está ou não presente em cada casa que os demais jogadores chegam após jogar o dado.

Para dar início ao jogo, os jogadores deverão jogar o dado um de cada vez, exceto o que estiver com o manual, quem tirar o menor número de pontos inicia a rodada em sentido horário, deslocando o seu peão até a casa equivalente ao número tirado no dado, após a resposta do jogador, o aluno que está com o manual, lerá a resposta correta do manual, caso o jogador acerte, ele poderá ou não seguir para outras casas, essa condição vai depender da instrução do manual acerca de quantas casas o jogador pode pular.

Respeite as regras que cada casa oferece ao longo do jogo e pergunte ao auxiliar (aluno com o manual), qual a pergunta que terá na casa que você encontra-se, em seguida, responda para “avançar” respeitando o manual.

Vence o jogador que circular todos os sistemas e chegar ao ponto de partida primeiro.

Caso os participantes tenham tempo para mais rodadas, deve ser somado, pontuações em cada rodada. sendo assim, os 3 primeiros devem finalizar todo o percurso. 1ª lugar: 10 pontos, 2ª lugar: 5 pontos, 3ª lugar: 3 pontos.

O primeiro aviso está na casa 4. Já a primeira pergunta está na casa 5.

Bom desempenho!

(4). Evite tomar medicamentos sem prescrição médica. Pare uma rodada.

(5). Qual a função dos rins?

R: (Resposta) Excreção de substancias como: Ureia e sais minerais em excesso.

C: (Certo) Pule 3 casas!

E: (errado) Permanece na mesma casa.

(6). Explique o que é um nefro.

R: Estrutura entre o córtex e a medula renal que filtra o sangue.

C: Pule 10 casas.

E: Permanece.

(12). Fale sobre a função dos leucócitos.

R: Estão envolvidos com a defesa do organismo contra partículas ou corpos estranhos como: vírus e bactérias.

C: Pule 3 casas.

E: Volte 4 casas.

(19). Defina diástole.

R: Período do relaxamento dos ventrículos ou átrios (Coração).

C: Pule 3 casas.

E: Volte 4 casas.

(24). Maus hábitos alimentares. Volte 4 casas.

(25). Para que serve o musculo miocárdio do coração?

R: Para fazer contrações fortes, as contrações são involuntárias.

C: Pule 8 casas.

E: Permanece.

(27). Explique o que é sístole.

R: Corresponde a contração dos átrios e ventrículos (coração).

C: Pule 8 casas.

E: Permanece.

(28). O sangue no lado direito do coração pode misturar-se com o do lado esquerdo estando ele dentro do coração?

R: Não

C: pule 5 casas.

E: Permanece.

(40). Explique o que é circulação pulmonar (pequena circulação).

R: É a circuito na qual o sangue sai do ventrículo direito e vai para os pulmões e depois das trocas gasosas volta ao coração.

C: pule 5 casas.

E: Permanece.

(44). Você faz atividades físicas regularmente?

R: Sim.

C: Permanece.

E: Volte 2 casas.

(46). Qual é a função dos pulmões?

R: Fazer as trocas gasosas.

C: Responda (46.1).

E: Volte 3 casas.

(46.1). Quais os gases envolvidos no processo?

R: O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>.

C: Pule 7 casas.

(48). Explique para que serve o musculo diafragma localizado a baixo dos pulmões?

R: Promover a inspiração e expiração.

C: Pule 7 casas.

E: Permanece.

(50). Fumante! Pare uma rodada!

(53). Explique o que é difusão dos gases no pulmão.

R: Difusão é o processo de deslocamento de substancias de onde a concentração é maior para onde é menor, ou seja, é o processo de trocas de CO<sub>2</sub> por O<sub>2</sub> nos alvéolos.

C: Pule 3 casas.

E: Permanece.

(54). O que os cigarros podem causar nos fumantes?

R: Doenças pulmonares.

C: Responda (54.1).

E: Permanece.

(54.1). Explique qual a ação da fumaça do cigarro no sistema respiratório.

R: Diminui a mobilidade dos cílios da traqueia, acumula-se nos alvéolos prejudicando as trocas gasosas.

C: Pule 7 Casas.

E: Permanece.

(68). O que é artéria coronária?

R: É a artéria que irriga o miocárdio (Coração).

C: Responda (68.1)

E: Permanece.

(68.1). O que causa o entupimento da artéria coronária?

R: O excesso de ácidos graxos no sangue (gordura).

C: Pule 4 casas.

E: Permanece.

(75). Qual é a célula sanguínea desprovida de núcleo e é responsável pelo transporte de O<sub>2</sub> para as células dos tecidos?

R: Hemácias.

C: Pule 4 casas.

E: Sai do jogo.

(77). Comeu frituras e congestionou as artérias! Pare uma rodada.

(80). Cuidado com gorduras, bebidas, sal e açúcar, pois pode causar hipertensão arterial e diabetes.

C: Permanece.

(84). Explique circulação sistêmica (grande circulação).

R: É a saída de sangue do lado esquerdo do coração que vai irrigar todos os tecidos do corpo e volta para ao lado direito do coração.

C: Pule 4 casas.

E: Permanece.

(89). Tome em média 2,5 L de água por dia para melhorar a circulação sanguínea e evitar cálculos renais.

C: Pule 4 casas.

(91). Explique insuficiência renal.

R: É quando o rim perde sua capacidade de filtrar o sangue e reabsorver o que ainda serve para o organismo.

C: Pule 4 casas.

E: Pare uma rodada.

(100) PARABÉNS, VOCÊ OXIGENOU O CORPO TODO. É UM VENCEDOR.

## 8.7 Apêndice 7.

### 8.7.1 Normas de instrução do jogo a ser lido antes do início da partida.

- ➡ Tempo de execução: 50 minutos em média.
- ➡ Modalidade: 3 a 5 participantes por jogo.
- ➡ Materiais: Para cada jogo impresso, 1 dado, 4 peões, 1 manual de perguntas, respostas e orientações para o jogo (regras).
- ➡ Conhecimentos prévios: Leitura do capítulo que fala a respeito dos sistemas respiratório, circulatório e excretor, do livro do 8<sup>a</sup> ano, ou 2<sup>a</sup> ano do ensino médio.

Exemplo de uma questão do jogo.

Casa 91. Explique insuficiência renal.

R) (Resposta correta): É quando o rim perde a capacidade de filtrar o sangue e reabsorver o que ainda serve para o organismo.

C) (Certo): pule 4 casas.

E) (Errado): pare uma rodada.

#### Observação

Todo jogo é planejado pensando em um público alvo e qual será a recompensa que os jogadores poderão ter em relação ao objetivo do jogo. O desenho compreende o percurso que o jogador deverá seguir. O mesmo é ilustrativo buscando aproximar-se de órgãos reais.

#### Regras do jogo

1. Deveram dividir-se em grupos de até 5 pessoas.
2. Cada jogador pega um peão, um fica com a função de auxiliar com o manual.
3. todos colocam os seus peões em cima da figura do homem rico em oxigênio.
4. Para dar início ao jogo, 4 deverão jogar o dado um de cada vez, quem tirar o menor número de pontos inicia a rodada.
5. respeite as regras que cada casa oferece ao longo do jogo e pergunte ao auxiliar, qual a pergunta que terá na casa que você encontra-se, em seguida responda para “avançar”, respeitando o manual.

6. Vence o jogador que circular todos os sistemas e chegar ao ponto de partida primeiro.

7. caso os participantes tenham tempo para mais rodadas, deve ser somado pontuações em cada rodada. sendo assim, os 3 primeiros devem finalizar todo o percurso. 1<sup>a</sup> lugar 10 pontos, 2<sup>a</sup> lugar 5 pontos, 3<sup>a</sup> lugar 3 pontos.

## 8.8 Apêndice 8.

**8.8.1 Questionário 1 a ser aplicado antes do jogo**

**Universidade Federal de Sergipe**  
**Centro de Ciências Biológicas e da Saúde**  
**Departamento de Biologia**



Colégio:

Aluno:

Data:

Aplicador:

Questionário a ser aplicado antes do jogo

(6). O que é um néfron?

- (a) Estrutura entre o córtex e a medula renal que filtra o sangue.
- (b) Estrutura que fica no coração que serve para filtrar o sangue.
- (c) Estrutura que fica na artéria que serve para filtrar o sangue.
- (d) Órgão que fica acima do rim para evitar a formação de cálculos renais.
- (e) Estrutura que fica no fígado para limpar o sangue.

(19). Defina diástole.

- (a) Período de contração dos ventrículos e átrios (Coração).
- (b) É a abertura das válvulas para o sangue sair do coração.
- (c) Período do relaxamento dos ventrículos e átrios (Coração).
- (d) Período de relaxamento do pulmão.
- (e) Período de contração do pulmão.

(28). O sangue no lado direito do coração pode misturar-se com o do lado esquerdo estando ele dentro do coração?

- (a) Sim    (b) Não    (c) Depende    (d) Em casos de obesidade    (e) Na fase adulta

(40). Explique o que é circulação pulmonar (pequena circulação).

(a) É o circuito na qual o sangue sai do ventrículo direito e vai para todo o corpo e depois das trocas gasosas com as células o sangue volta ao coração.

(b) Compreende o circuito na qual o sangue sai do pulmão, vai ao coração e depois retorna ao pulmão.

(c) O sangue sai do rim, vai ao pulmão e retorna ao rim.

(d) É a circuito na qual o sangue sai do ventrículo direito e vai para os pulmões e após as trocas gasosas volta ao coração.

(e) O sangue sai do lado esquerdo do coração e vai para o pulmão, depois para todo o corpo.

(48). Explique para que serve o musculo diafragma localizado a baixo dos pulmões.

(a) Para proteção do rim.

(b) Para melhorar os movimentos do coração.

(a) Para contração do coração.

(d) Promover a inspiração e expiração.

(e) Ligar o pulmão ao estomago.

(53). Explique o que é difusão dos gases no pulmão.

(a) É o processo de deslocamento de substancias de onde a concentração é maior para onde é menor, ou seja, é o processo de trocas gasosas de CO<sub>2</sub> por O<sub>2</sub> nos alvéolos.

(b) É o processo de trocas gasosas de onde a concentração é menor para onde é maior.

(c) Processo de trocas de substancias como: Proteínas e sais minerais.

(d) Processo de trocas gasosas, na qual é absorvido gás carbônico da atmosfera.

(e) Entrada e saída de ar no pulmão.

(54). O que o cigarro pode causar nos fumantes?

(a) Doenças renais. (b) Doenças estomacais. (c) Doenças pulmonares como: azia.

(d) Doenças pulmonares como: febre. (e) Doenças pulmonares

(54.1). Explique qual a ação da fumaça do cigarro no sistema respiratório.

(a) Diminui a mobilidade dos cílios da traqueia, acumula-se nos alvéolos prejudicando as trocas gasosas.

(b) Aumenta o tamanho relativo do coração.

(c) Deixa o pulmão mais mole, coloração branca e redução do número de alvéolos.

(d) Deixa os pulmões mais rosados.

(e) Deixa a traqueia mais flexível por causa do calor.

(68.1). O que causa o entupimento da artéria coronária?

(a) Muitas hemácias no sangue.

(b) Muitas plaquetas no sangue.

(c) Excesso de água.

(d) Excesso de sangue

(e) Excesso de ácidos graxos no sangue.

(75). Qual é a célula sanguínea desprovida de núcleo e responsável pelo transporte de O<sub>2</sub> para as células dos tecidos?

(a) Glóbulos brancos. (b) Glóbulos vermelhos. (c) Plaquetas. (d) Linfonodos.

(e) Células estriadas esqueléticas.

## 8.9 Apêndice 9.

**8.9.1 Questionário 2, a ser aplicado posterior ao jogo**

**Universidade Federal de Sergipe**  
**Centro de Ciências Biológicas e da Saúde**  
**Departamento de Biologia**



Colégio:

Aluno:

Data:

Aplicador:

## Questionário Posterior

(5). Qual a função dos rins?

- (a) filtrar a água para não formar pedras nos rins.
- (b) Filtrar o sangue para fazer a excreção de substâncias indesejáveis.
- (c) Misturar o sangue venoso e arterial.
- (d) Filtrar a água consumida.
- (e) Melhorar a respiração.

(6). O que é um nefro?

- (a) Estrutura entre o córtex e a medula renal que filtra o sangue.
- (b) Estrutura que fica no coração que serve para filtrar o sangue.
- (c) estrutura que fica na artéria que serve para filtrar o sangue.
- (d) Órgão que fica acima do rim para evitar a formação de cálculos renais.
- (e) Estrutura que fica no fígado para limpar o sangue.

(12). Qual a função dos leucócitos?

- (a) Função de defesa do organismo.

- (b) Função de carregar oxigênio.
  - (c) Função de filtrar o sangue.
  - (d) Função de coagular o sangue.
  - (e) Função de limpeza dos alvéolos.
- (19). Defina diástole.
- (a) Período de contração dos ventrículos e átrios (Coração).
  - (b) É a abertura das válvulas para o sangue sair do coração.
  - (c) Período do relaxamento dos ventrículos e átrios (Coração).
  - (d) Período de relaxamento do pulmão.
  - (e) Período de contração do pulmão.
- (25). Para que serve o musculo miocárdio do coração?
- (a) Para causar só o relaxamento.
  - (b) Para realizar as trocas gasosas.
  - (c) Para fazer contrações fortes, as contrações são involuntárias.
  - (d) para fazer contrações fortes de forma voluntaria para expulsar o sangue do coração.
  - (e) É uma película que reveste o coração para limitar o crescimento do coração.
- (40) Marque a resposta correta sobre circulação pulmonar (pequena circulação).
- (a) É o circuito na qual o sangue sai do ventrículo direito e vai para todo o corpo e depois das trocas gasosas com as células o sangue volta ao coração.
  - (b) Compreende o circuito na qual o sangue sai do pulmão, vai ao coração e depois retorna ao pulmão.
  - (c) O sangue sai do rim, vai ao pulmão e retorna ao rim.
  - (d) É a circuito na qual o sangue sai do ventrículo direito e vai para os pulmões e após as trocas gasosas volta ao coração.
  - (e) o sangue sai do lado esquerdo do coração e vai para o pulmão, depois para todo o corpo.
- (53). Marque x no que melhor explica difusão dos gases no pulmão.
- (a) É o processo de deslocamento de substancias de onde a concentração é maior para onde é menor, ou seja, é o processo de trocas gasosas de CO<sub>2</sub> por O<sub>2</sub> nos alvéolos.
  - (b) É o processo de trocas gasosas de onde a concentração é menor para onde é maior.
  - (c) Processo de trocas de substancias como: Proteínas e sais minerais.

- (d) Processo de trocas gasosas, na qual é absorvido gás carbônico da atmosfera.
- (e) Entrada e saída de ar no pulmão.

(68.1). O que causa o entupimento da artéria coronária?

- (a) Muitas hemácias no sangue.
- (b) Muitas plaquetas no sangue.
- (c) Excesso de água.
- (d) Excesso de sangue
- (e) Excesso de ácidos graxos(lipídios) no sangue.

(75). Qual é a célula sanguínea desprovida de núcleo e é responsável pelo transporte de O<sub>2</sub> para as células dos tecidos?

- (a) Glóbulos brancos. (b) Glóbulos vermelhos. (c) Plaquetas. (d) Linfonodos.
- (e) Células estriadas esqueléticas.

(84). Explique circulação sistêmica (grande circulação).

- (a) É a saída do sangue do lado esquerdo do coração e vai para o pulmão.
- (b) É a saída de sangue do lado esquerdo do coração que vai irrigar todos os tecidos do corpo e volta para o lado direito do coração.
- (c) É o sangue que sai do lado direito do coração e percorre todo o corpo.
- (d) É a saída de sangue do pulmão para o corpo todo.
- (e) Compreende a circulação por dentro do intestino.

(11)- O que você achou do jogo?

- (a) Gostei pouco.
- (b) Gostei muito.
- (c) Não gostei.
- (d) Detestei.
- (e) Não fez diferença alguma.

(12)- O jogo teve alguma influência nas respostas do último questionário? Se sim, quais?

- (a) Sim.
- (b) Não.
- (c) Talvez.
- (d) Melhorou muito meu aprendizado.

(e) Outras respostas:.....

(13)- Qual o ganho de conhecimento após jogar o modelo lúdico. O corpo humano? Explique.

(14)- Você jogaria em outras ocasiões para aprender mais? Se sim, por quê?

(a) Sim.

(b) Não.

(c) Talvez

(d) Não faz diferença.

(e) Explique a resposta:.....