



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



**MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA**

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS  
DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO**

João Pessoa  
2020

**MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA**

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS  
DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia  
Linhas de Pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia  
Macroprojeto: Novas práticas e estratégias pedagógicas para o ensino de Biologia

**Orientadora:** Profa. Dra. Antonia Arisdélia  
Fonseca Matias Aguiar Feitosa

João Pessoa  
2020

Catálogo na publicação  
Seção de Catalogação e Classificação

B238m Barbosa, Monaliza Silva Amorim.

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO  
DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO  
CIENTÍFICO / Monaliza Silva Amorim Barbosa. - João  
Pessoa, 2020.

134 f. : il.

Orientação: Antonia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar  
Feitosa.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Ensino-Aprendizagem. Lúdico. Inovação Pedagógica. I.  
Feitosa, Antonia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar. II.  
Título.

UFPB/BC

**MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA**

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Data: 22 de julho de 2020

Resultado: APROVADA

**BANCA EXAMINADORA:**



Profa. Dra. Antonia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa – DSE/CCEN/UEPB  
Orientadora



Profa. Dra. Denise Dias da Cruz (CCEN/UEPB)  
Avaliadora



Prof. Dr. Gilcean Silva Alves (IFPB)  
Avaliador

## Relato da Mestranda

<b>Instituição:</b> Universidade Federal da Paraíba
<b>Mestranda:</b> Monaliza Silva Amorim Barbosa
<b>Título do TCM:</b> METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO
<b>Data da defesa:</b> 22/07/2020
<p>Em minha prática docente sempre priorizei meus estudantes, por entender que eles são o principal motivo pelo qual exerço minha profissão e também os que mais necessitam de um olhar mais atento devido às dificuldades que trazem consigo. Apesar disso, o ProfBio me fez repensar ainda mais minhas práticas e concepções, levando-me a uma formação reflexiva constante, para melhorar ainda mais o exercício da docência.</p> <p>Essa experiência me proporcionou novos conhecimentos, considerando as diversas práticas inovadoras que me apresentou, além de aprofundar àquelas que já utilizava em minha profissão.</p> <p>Essa caminhada não foi fácil, percebo lacunas que ainda precisam ser preenchidas e adequações necessárias ao programa, para deixá-lo mais uniforme e equitativo. Porém já observo progressos e melhorias, em comparação as turmas anteriores. A educação é sempre um processo inacabado, assim, creio que com o tempo tudo melhora.</p> <p>O ProfBio me trouxe muito aprendizado, fazendo-me conceber que o professor nunca está acabado e que os estudos e as pesquisas são fundamentais para dinamizar o processo de ensino aprendizagem e motivar sempre mais os estudantes, para que eles possam intervir na realidade e transformá-la. Só assim o aprendizado será significativo.</p> <p>O trabalho coletivo, com os colegas, articulando professores em diversas experiências e cada um com suas concepções, trouxe um aprendizado bastante enriquecedor, pois aprofundamos vários temas, com uma perspectiva diferente.</p> <p>As atividades propostas no ProfBio e a reflexão enquanto mediador do conhecimento que o mestrado nos possibilita, mostrou no nosso dia a dia escolar, frutos fecundos. Pois o aprendizado ocorre de maneira mais fecunda e efetiva quando os estudantes participam do processo de construção do conhecimento, à medida que utilizam vários métodos de interação com a busca da informação, ampliando a possibilidade de aprendizagem, possibilitando a significação dos conteúdos estudados e a partir disso envolvendo-se mais no processo.</p> <p>O ProfBio me fez estar mais focada quanto ao desenvolvimento de um processo educativo mais crítico, reflexivo e de uma construção contínua de identidade entre professor e estudantes.</p>

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, e sempre, a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos, apesar das dificuldades;

À minha mãe por estar sempre ao meu lado, me motivando e me ajudando no que fosse necessário para que eu pudesse cumprir minhas atividades;

Ao meu marido, presente e compreensivo que sempre me motivou, entendeu as minhas faltas e momentos de afastamento e reclusão e que me tranquilizava nos momentos de tensão, dizendo que tudo iria dar certo;

Agradeço aos amigos de Mestrado (do Mestrado para a vida), que vivenciaram momentos de estudos, de escrita e de tensão, como as provas de qualificação, no decorrer desta jornada. Willames (amigo de longas datas, desde a graduação, e ombro amigo nos diversos momentos que precisei), Jailson, Cinthya, Cibele e Silvio, todos sempre com uma palavra amiga, obrigada por todas as risadas que me tiraram do tédio e do desespero. Os irmãos que eu não tive e anjos que Deus colocou em meu caminho;

Ao professor Rivete, coordenador do curso, sempre solícito e preocupado conosco;

À minha orientadora, professora Arisdélia, por todo o aprendizado, paciência, incentivo, disponibilidade e apoio que sempre demonstrou. Aqui lhe exprimo a minha gratidão;

Ao professor Gerson da Silva Ribeiro, membro do Comitê de Ética em Pesquisa da UFPB, que me ajudou bastante no encaminhamento da pesquisa ao CEP, sempre muito paciente e diligente. Um anjo na Terra! Meu muito obrigada;

À diretora da escola CAIC, onde a pesquisa foi desenvolvida, Joene Macedo e a Silmara Alcantara, técnica administrativa, pelo apoio constante e pela solicitude em me ajudar, sempre que precisei;

Aos meus amigos, pela preocupação e apoio constantes;

Aos estudantes participantes dessa pesquisa, “meus meninos”, por todo empenho e dedicação. Sem vocês eu não teria chegado a essa conquista;

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta dissertação, o meu sincero agradecimento;

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – código de financiamento 001.

## RESUMO

Atualmente o uso de metodologias ativas é utilizado para a transformação de práticas educativas no sentido de facilitar o aprendizado. De acordo com os documentos oficiais (PCN's, LDB, BNCC, dentre outros) que orientam o processo de ensino, dentre os objetivos peculiares ao ensino de Ciências e Biologia estão: promover situações de ensino-aprendizagem onde os educandos tenham a oportunidade de se tornarem protagonistas de seu processo educativo; promover a produção de conhecimentos que colaborem para a compreensão do mundo e de suas transformações. Neste cenário, a utilização de jogos didáticos, enquanto ferramenta relacionada às metodologias ativas possibilita o fortalecimento do ensino crítico e criativo, podendo promover a construção de conhecimentos científicos e melhorias dos resultados de apreensão desse conhecimento, fazendo do estudante o ator desse processo. Este trabalho teve como objetivo analisar a eficiência pedagógica da utilização de jogos didáticos, como metodologia ativa, para a promoção do letramento científico no ensino-aprendizagem de Biologia na educação básica. A pesquisa caracterizou-se como qualitativa, cuja estratégia se orientou pela pesquisa-ação, a partir da qual se investigou sobre a contribuição dos jogos pedagógicos como ferramenta didática na promoção da aprendizagem e na melhoria dos níveis de letramento científico dos estudantes da terceira série do ensino médio. Os dados foram obtidos por meio de questionários, observação participante, grupo focal e registro em diários de campo e tratados a partir da análise de conteúdo. As atividades de construção e utilização dos jogos foram desenvolvidas para tratar conteúdos de Biologia do ensino médio. A pesquisa evidenciou que é grande a importância em se trabalhar com jogos didáticos para a melhoria dos níveis de letramento científico, pois eles são um dos meios mais eficazes à construção do conhecimento. O processo de produção de um jogo didático potencializa além da construção do conhecimento, a motivação e o desenvolvimento da cognição por oferecer uma aprendizagem significativa pela abordagem de conteúdos de maneira contextualizada e lúdica, além de contribuir para o melhor rendimento em sala de aula e para um processo educativo reflexivo e crítico da prática educativa. Como resultado das atividades realizadas foi produzido um Kit de Jogos Educativos de Ciências Biológicas, composto por jogos didáticos e um portfólio acadêmico. No portfólio consta o percurso pedagógico que envolveu esta pesquisa, bem como as abordagens teóricas que fundamentaram a produção dos jogos. Tais produtos constituíram o acervo pedagógico da escola, e estarão disponíveis aos demais docentes de Ciências e Biologia da educação básica através do repositório nacional.

**Palavras-chave:** Ensino-Aprendizagem. Lúdico. Inovação Pedagógica. Protagonismo.

## ABSTRACT

Nowadays, the active methodologies application is valuable to transform educational practices to facilitate the learning process. According to the official documents (PCN's, LDB, BNCC) that guide the teaching process, concerning Science and Biology teaching specific objectives: to promote teaching-learning situations where students have the opportunity to become protagonists in their own educational process; promote knowledge production to contribute to comprehend the world and its changes. At this point, the educational games application, as an active methodologies' tool which enables critical and creative teaching strengthening, to promote the scientific knowledge and improvements in the results of knowledge's comprehension construction, concerning the student in the process' centre. This paper purposes to analyze the pedagogical efficiency by educational games' application, as an active methodology, to promote literacy in Biology's teaching-learning in basic education. The research is a quali-quantitative that aims to guide by action research, which has investigated on the pedagogical games' contribution as a didactic tool in the learning promotion and in the improvement of the scientific literacy students levels in the third grade. High school grade. Data has been collected through questionnaires, participant observation, focus group and record in field diaries and treated based on content analysis. The activities' development and games' application to develop high school Biology content. Research has demonstrated that the importance to apply educational games is relevant to scientific literacy levels improving, to be considered one of most building knowledge effective means. The production of a didactic game process. Futhermore, in the knowledge construction, motivation and the cognition development by offering meaningful learning by approaching content in a contextualized and funny way. Moreover, to contribute to improve performance in the classroom and to a reflective and critical educational process in the educational practice. As a result, concerning the activities made, a Biological Sciences Educational Games has been produced, consisting of educational games and an academic portfolio. The portfolio contains the pedagogical path that involved this research, as well as the theoretical approaches that supported the production of games. Such products constituted the school's pedagogical collection, and will be available to other Science and Biology teachers in basic education through the national repository.

**Keywords:** Teaching-Learning. Ludic. Pedagogical Innovation. Protagonism.



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Etapas da Pesquisa .....	35
<b>Quadro 2</b> - Demonstrativo do Rendimento dos Estudantes de Biologia nas Séries do Ensino Médio, por Bimestres. ....	38
<b>Quadro 3</b> – Conhecimentos Prévios dos estudantes.....	42
<b>Quadro 4</b> - Articulação Pedagógica Voltada às Aprendizagens .....	45
<b>Quadro 5</b> - Níveis de Contextualização e Interdisciplinaridade apresentadas pelos estudantes .....	53
<b>Quadro 6</b> – Pré-Requisitos Teóricos Manifestados pelos Estudantes em Situação de pós-teste .....	82
<b>Quadro 7</b> - Níveis de Contextualização e Interdisciplinaridade Apresentadas pelos Estudantes - Análise Comparativa Pré e Pós-teste .....	86

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Aplicação do questionário pré-teste na turma da 3ª série .....	41
<b>Figura 2</b> - Percentual de acerto dos estudantes em cada nível de Letramento Científico identificado nas questões .....	56
<b>Figura 3</b> - Percentual de respostas dos estudantes nas quatro perguntas sobre a percepção e expectativas acerca do ensino de biologia .....	57
<b>Figura 4</b> - O olhar dos estudantes acerca da inserção de jogos no ensino de Biologia .....	60
<b>Figura 5</b> - Reunião com os pais para apresentação da pesquisa .....	61
<b>Figura 6</b> - Estudantes entusiasmados jogando os JD apresentados a eles .....	64
<b>Figura 7</b> - Oficina de Board Games.....	66
<b>Figura 8</b> - Apresentação e utilização dos jogos levados à oficina .....	68
<b>Figura 9</b> - Encaminhamento dos jogos didáticos em sala.....	70
<b>Figura 10</b> - Apresentação dos jogos finalizados.....	72
<b>Figura 11</b> - Apresentação dos JD finalizados .....	77
<b>Figura 12</b> - JD finalizados .....	78
<b>Figura 13</b> - As turmas da terceira série jogando os jogos dos colegas.....	79
<b>Figura 14</b> - Aplicação dos jogos didáticos produzidos com a turma da segunda série do Ensino Médio.....	80
<b>Figura 16</b> - Percentual de respostas dos estudantes nas quatro perguntas sobre a percepção e expectativas acerca do ensino de biologia - pós-teste .....	89
<b>Figura 17</b> - Realização de grupo focal.....	92

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AC – Alfabetização científica

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAAEE – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

EJA – Educação de Jovens e Adultos

ENEM – Exame Nacional de ensino médio

GF – Grupo focal

ILC – Indicador de Letramento Científico

JD – Jogos didáticos

LBD – Lei de Diretrizes e Bases da Educação

LC – Letramento científico

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MA – Metodologias ativas

OCEM – Orientações Curriculares para o Ensino Médio

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio

PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PPP – Projeto Político-Pedagógico

RCEM-PB – Referenciais Curriculares para o Ensino Médio da Paraíba

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UEL – Universidade Estadual de Londrina

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>18</b>
<b>3 APORTE TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Documentos oficiais orientadores da Educação Básica .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Demandas e desafios do ensino de biologia no Ensino Médio .....</b>	<b>21</b>
<b>3.3 Letramento científico .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4 Metodologias ativas: jogos didáticos como estratégias de ensino.....</b>	<b>24</b>
<b>4 ABORDAGEM METODOLÓGICA.....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Epistemologia da pesquisa .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 Área de estudo e sujeitos envolvidos .....</b>	<b>29</b>
<b>4.3 Percurso metodológico da pesquisa .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4 Tratamento dos dados .....</b>	<b>36</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 Conteúdos de Biologia trabalhados na confecção dos jogos didáticos.....</b>	<b>38</b>
<b>5.2 Conhecimentos prévios e percepções dos estudantes em relação ao ensino de Biologia - análise do pré-teste, vinculada aos níveis de letramento científico.....</b>	<b>40</b>
5.2.1 Concepções teóricas e níveis de letramento científico manifestados pelos estudantes .....	41
5.2.2 Níveis de contextualização, interdisciplinaridade e letramento científico, apontados nas respostas dos estudantes .....	49
5.2.3 Como os estudantes percebem o ensino de Biologia? expectativas manifestadas. ....	56
5.2.4 O olhar dos estudantes acerca da inserção de jogos no ensino de Biologia .....	59
<b>5.3 Ações motivacionais – engajamento dos estudantes à proposta de produção e aplicação de jogos didáticos .....</b>	<b>61</b>
<b>5.4 A utilização de jogos (board games) como recurso para o desenvolvimento de diversas habilidades dentro do processo de ensino-aprendizagem.....</b>	<b>65</b>

<b>5.5</b>	<b>Produção dos jogos didáticos e sua utilização.....</b>	<b>69</b>
<b>5.6</b>	<b>Aplicação e validação dos jogos didáticos produzidos .....</b>	<b>79</b>
<b>5.7</b>	<b>Avanços na produção do conhecimento identificado após a produção dos jogos didáticos.....</b>	<b>82</b>
5.7.1	Concepções teóricas, níveis de contextualização, interdisciplinaridade e níveis de letramento científico manifestados pelos estudantes em situação de pós-teste.....	82
5.7.2	Como os estudantes percebem o ensino de Biologia? expectativas manifestadas. ....	88
5.7.3	O olhar dos estudantes acerca da inserção de jogos no ensino de Biologia .....	90
<b>5.8</b>	<b>Construindo significados: o grupo focal.....</b>	<b>91</b>
<b>5.9</b>	<b>Produto - portfólio acadêmico da produção de um kit de jogos educativos de ciências biológicas .....</b>	<b>93</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>96</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>99</b>
	<b>APÊNDICE A - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ESTUDANTES (TALE) .....</b>	<b>108</b>
	<b>APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE   BASEADO NAS DIRETRIZES DA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012,MS..</b>	<b>110</b>
	<b>APÊNDICE C - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM.....</b>	<b>112</b>
	<b>APÊNDICE D - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL.....</b>	<b>113</b>
	<b>APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS ALUNOS ..</b>	<b>114</b>
	<b>APÊNDICE F - ROTEIRO PEDAGÓGICO ORIENTADOR DOS DIÁLOGOS NA RODA DE CONVERSA.....</b>	<b>121</b>
	<b>APÊNDICE G – OFICINA PEDAGÓGICA: JOGOS DIDÁTICOS EM BIOLOGIA .....</b>	<b>122</b>
	<b>APÊNDICE H - OFICINA: UTILIZAÇÃO DE JOGOS (BOARD GAMES) COMO RECURSO PARA O DESENVOLVIMENTO DE DIVERSAS HABILIDADES DENTRO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM .....</b>	<b>124</b>
	<b>APÊNDICE I – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE.....</b>	<b>126</b>
	<b>APÊNDICE J – ROTEIRO ORIENTADOR DO GRUPO FOCAL.....</b>	<b>127</b>
	<b>ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA DO ORIENTADOR .....</b>	<b>129</b>
	<b>ANEXO B – TERMO DE ANUÊNCIA DA ESCOLA.....</b>	<b>130</b>

<b>ANEXO C – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....</b>	<b>131</b>
--	------------

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia traz consigo uma gama de dificuldades, o que torna necessário o uso de variadas metodologias e recursos didáticos, para uma aprendizagem mais fecunda e eficiente. Sabendo que um dos problemas enfrentados pelo educador na área de Ciências e Biologia é a limitação das aulas práticas e a dificuldade na utilização de recursos didáticos variados, para superar tais limitações, os professores são desafiados a encontrarem estratégias pedagógicas que possam romper com a metodologia tradicional. Conseguindo assim, minimizar as fragilidades no ensino da disciplina, reduzindo os índices de reprovação e abandono. É necessário, então, diversificar as práticas metodológicas no processo de ensino aprendizagem, sempre em busca de desenvolver o interesse dos estudantes pelo aprender.

Os documentos oficiais que orientam o sistema regular do ensino nacional e do estado da Paraíba sugerem a Promoção de uma formação que oportunize o desenvolvimento intelectual com habilidades para enfrentar os desafios contemporâneos. Dentre eles, destacamos: os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 2000), as Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM (BRASIL, 2006), os Referenciais Curriculares para o Ensino Médio da Paraíba – RCEM-PB (PARAÍBA, 2006) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

Amparados em tais documentos, enfatizamos que os objetivos peculiares ao ensino de Ciências e Biologia envolvem: a promoção de situações de ensino-aprendizagem nas quais os discentes tenham a oportunidade de serem/tornarem-se autores do processo educativo; mostrar como o conhecimento pode colaborar para a compreensão do mundo em seus processos de transformação, para reconhecer o ser humano como parte do universo e como sujeito de transformação, contemplando as demandas como ser social e adequando-se às diversas condições de produção resultantes de situações de interação social variadas.

Segundo Duré et al. (2018), o currículo da Biologia para o ensino médio demanda ao professor o desafio de trabalhar com variedades de conceitos, com conhecimentos sobre a diversidade de seres vivos, processos e mecanismos que são de difícil entendimento pelo estudante apenas com a observação cotidiana.

Dentre esses recursos, os jogos didáticos (JD) surgiram com mais força no século XVI, como afirma Lima (2008), e constituem um elemento útil no reforço de conteúdos vistos previamente, assim os estudantes são levados a construir conhecimentos e treinar suas habilidades, além de aprofundar questões importantes e desenvolver estratégias de raciocínio lógico.

Almeida (2003) destaca que o JD é mais do que uma distração, pois é uma metodologia indispensável para promover a aprendizagem e proporciona concentração, estímulo e interesse, resultando, assim, na motivação. Dessa forma, os jogos didáticos contribuem para o indivíduo ter e perceber os diversos tipos de informação e capacidades, promover o desenvolvimento da formação construtiva das competências e capacidades exigidas.

A utilização de JD em sala de aula, desde a sua confecção, possibilita ao estudante a interação com mais espontaneidade e é um meio de expressão científica. Ao passo que desenvolve habilidades conceituais vinculadas aos conteúdos de sala de aula, o JD contribui para transformar a sala de aula em um espaço de protagonismo e experimentação.

A presente pesquisa esteve voltada à produção e utilização de jogos para o ensino da Biologia, e para o aprofundamento de conhecimentos que se apresentam às turmas, como de “difícil aprendizagem”. Nesta perspectiva, teve a pretensão, sobretudo, de promover o letramento científico (LC) na formação dos estudantes a partir do desenvolvimento de competências linguística, interpretativa, biológica e de criação.

Como explica Borges (2012), o letramento científico (LC) se relaciona com o desenvolvimento do cidadão no que diz respeito à compreensão e aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos na sociedade. A BNCC (BRASIL, 2018) estabelece que o LC seja desenvolvido nos estudantes desde o ensino fundamental.

Os jogos utilizados com finalidade pedagógica mostram sua relevância quando promovem o ensino aprendizagem através da construção do conhecimento, a partir de atividades lúdicas, eventualmente utilizadas para facilitar a aprendizagem, que desenvolvam uma ação ativa e motivadora, facilitando a apropriação do conhecimento, levando o professor a um papel facilitador, condutor e intermediador da aprendizagem e o estudante como protagonista desse processo. “A estimulação, a variedade, o interesse, a concentração e a motivação são igualmente proporcionados pela situação lúdica” (MOYLES, 2002, p. 21).

Acerca das vantagens da utilização de jogos no contexto educativo, Araújo e Amorim (2014) salientam que são estratégias lúdicas e prazerosas de aprendizado e oferecem a oportunidade dos estudantes interagirem entre si além de desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem. Os autores ainda acrescentam que com tais estratégias os educandos aprimoram a resolução de problemas, desenvolvem a percepção e a criatividade, além do raciocínio rápido. Para eles “se o jogo, desde o seu planejamento, for elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos e para ser utilizado no âmbito educacional pode-se denominá-lo de jogo didático”.



Dentre as atividades lúdicas, os jogos se constituem como atividades que permitem o desenvolvimento psicológico, social, cognitivo e inclusive, do letramento científico, de modo a proporcionar a descoberta do novo, a nova abordagem do conteúdo e a sistematização do conhecimento. Possibilita ainda a potencialização do ensino, pois os educandos se mostram mais interessados e participativos.

Esse tipo de metodologia faz com que os discentes sejam inseridos em um processo investigativo, envolvendo-se com a construção da aprendizagem à medida que constroem hipóteses para o desenvolvimento de seus jogos, levantam questionamentos, analisam evidências e comunicam resultados por meio do produto que se constitui o jogo didático.

Acerca disso, Sá et al. (2007) discorrem que as atividades investigativas, a medida que contribuem para um ensino mais interativo e dialógico, têm seu potencial pedagógico aumentado, pois leva os alunos a compreenderem a legitimidade das explicações científicas dentro de diversos contextos.

O trabalho com JD permite esse viés investigativo, pois como sugere Sasseron (2018), “o ensino por investigação pode ser desenvolvido por meio de ações de análise dos dados existentes, de situações anômalas, da observação atenta e crítica à realidade”. Isso leva ao raciocínio científico, lógico e objetivo, e ao mesmo tempo criativo. O seu uso ocorre para a busca de soluções e entendimento de uma nova perspectiva sobre um assunto.

Vários são os aspectos que envolvem os desafios para solucionar e sanar as lacunas no ensino de Biologia, como por exemplo: a questão dos conteúdos e termos científicos, a metodologia de ensino, a prática de reflexão do professor sobre as ações pedagógicas, a falta de contextualização e a falta de visão da Biologia como disciplina que colabore realmente para a formação da cidadania. Esses fatores têm contribuído para a falta de motivação e baixo rendimento dos estudantes. Neste cenário emergiu, então, a nossa questão de interesse: Como a produção e utilização de jogos didáticos podem contribuir para a aprendizagem dos conteúdos de Biologia e promover o letramento científico nos estudantes? Como pode desenvolver competências e habilidades que os capacitem à contextualização dos conteúdos estudados?

Partindo dessa premissa, o desenvolvimento dessa pesquisa se justificou por sugerir alternativas pedagógicas para o enfrentamento de problemas no ensino de Biologia, seja no campo do ensino, da aprendizagem e do protagonismo do aluno na produção de seu conhecimento. Entendemos que por meio da utilização de jogos didáticos no ensino de Biologia é possível superar algumas lacunas inerentes às metodologias tradicionais uma vez que estes orientam um ensino integrador, colaborativo e inclusivo.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

- ✓ Analisar a eficiência pedagógica da produção e utilização de jogos didáticos, como metodologia ativa, para a promoção do letramento científico no ensino-aprendizagem de Biologia na educação básica.

### 2.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar, por meio de pesquisa em documentos oficiais e observação docente, os conteúdos de Biologia que se apresentam como de difícil aprendizagem pelos estudantes, para que sejam trabalhados na perspectiva da produção de jogos didáticos voltados ao aprofundamento teórico e contextualização do ensino;
- ✓ Motivar os estudantes para trabalharem com jogos mediante a apresentação da proposta e ressaltando sua importância, para uso do recurso como facilitador de aprendizagens e de imenso potencial de sociabilidade, integração e autonomia;
- ✓ Investigar sobre o nível de conhecimentos acerca dos conteúdos selecionados, bem como suas habilidades em relação ao letramento científico dos estudantes;
- ✓ Analisar as demandas vinculadas ao letramento científico que estejam apontadas e confeccionar, com a participação dos estudantes, jogos didáticos que sejam adequados e aplicáveis ao estudo dos conteúdos de Biologia indicados como de difícil aprendizagem;
- ✓ Verificar a eficiência dos jogos didáticos junto aos estudantes de outras turmas da escola, na perspectiva de perceber o efeito pedagógico desses jogos e validar sua eficácia como facilitadores da aprendizagem;
- ✓ Analisar o efeito dos jogos nas diferentes formas de aprendizagem dos estudantes, e identificar o grau de satisfação deles, suas expectativas e percepções da prática desenvolvida a partir dos registros feitos durante o desenvolvimento de todas as etapas;
- ✓ Organizar um Kit de Jogos Educativos de Ciências Biológicas, composto pelos jogos didáticos que demonstraram ser mais eficientes à aprendizagem e um portfólio acadêmico no qual consta o percurso pedagógico que envolveu esta pesquisa bem como as abordagens teóricas que fundamentaram a produção dos jogos, que irão

compor o produto pedagógico a ser disponibilizado aos docentes de Biologia, da educação básica.

### 3 APORTE TEÓRICO

#### 3.1 Documentos oficiais orientadores da Educação Básica

As práticas pedagógicas nem sempre seguem as concepções dos documentos oficiais, mas eles existem e buscam orientar o trabalho docente, norteando as práticas educativas. Ciavatta e Ramos (2012) afirmam que o Brasil passa por uma "era de diretrizes", representada pelo período entre 1994, no governo Fernando Henrique Cardoso, com a edição da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (lei n. 9.394/1996 - LDB), e que se estende até o início do governo Dilma, com as Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN (BRASIL, 2013).

Diante disso, os documentos oficiais que norteiam a organização no currículo escolar do ensino médio hoje são: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (BRASIL, 1996); as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e para a Educação Básica (BRASIL, 2013); os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2000); as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio – PCN+ (BRASIL, 2002); as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEM (BRASIL, 2006); as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2010) e a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

De forma geral, esses documentos ressaltam a necessidade de repensar a tradicional prática educativa brasileira, mais preocupada em “selecionar estudantes para um nível mais elevado de ensino do que proporcionar uma educação mais ampla, para o bom exercício da cidadania, em que as aprovações são consequências de uma formação de qualidade”, diz Beber e Maldaner (2012, p. 02).

Dentre os princípios de organização recomendados pelos documentos oficiais para a reorganização curricular estão: contextualização, interdisciplinaridade, competências e habilidades.

A Base Nacional Comum Curricular (a BNCC) apresenta-se como um instrumento de referência que propõe o desenvolvimento de dez competências fundamentais em cada etapa do ensino básico, tendo até 2017, abrangido o ensino fundamental, e em 2018 esteve em fase final de elaboração de uma base comum para o ensino médio (sendo publicada no mesmo ano), o que trouxe várias questões para debate. Esse documento funciona como uma referência para a elaboração curricular, visando à equidade do processo educativo em diferentes regiões, trazendo como competências gerais a serem desenvolvidas: conhecimento;

pensamento científico, crítico e criativo; produções artísticas; comunicação; cultura digital; autogestão; argumentação; autoconhecimento e autocuidado; empatia e cooperação; e autonomia (BRASIL, 2018).

Tais competências buscam levar o estudante a entender e explicar a realidade, colaborando com a sociedade, levando-os também a investigar causas, elaborando e testando hipóteses, além de comunicar-se e produzir informações para o exercício do seu protagonismo, criticidade e responsabilidade.

### **3.2 Demandas e desafios do ensino de Biologia no Ensino Médio**

Para atender às múltiplas facetas das reformas educacionais e as novas demandas que são atribuídas à escola, faz-se necessário pensar o processo educativo segundo os desafios que envolvem toda a dificuldade de motivar os estudantes e prepará-los, não apenas para os exames de ingresso ao ensino superior, mas também como na sua formação integral em se constituírem como pessoas autônomas e críticas em seu espaço social.

Como explica Souza (2015), para que a aprendizagem seja efetiva o discente necessita receber as orientações adequadas, e principalmente sentir-se motivado e disposto para superar o senso comum, seus conhecimentos prévios sobre determinado assunto mediado pelo professor, e conseqüentemente ler, estudar, comparar autores, fazer as atividades relacionadas ao conteúdo abordado.

A autora ainda acrescenta que, desse modo, enquanto detentor do conhecimento científico, o professor deve buscar meios de estimular seus estudantes e lhes fazer desenvolver o encanto em aprender ao mesmo tempo em que o relaciona a suas experiências adquiridas fora do contexto da sala de aula.

Nesse interim, embora a LDBEN expresse a necessidade de reorganização da Educação Básica, para suprir as necessidades de se adequar aos processos globais e transformações sociais, na área das ciências biológicas, o ensino de Biologia ainda aborda o estudo de terminologias específicas e bastante científicas, tornando as aprendizagens sem significâncias para interpretação e intervenção na realidade. Atender às demandas atuais demanda uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre as conduções metodológicas propostos nas situações de ensino aprendizagem (BORGES; LIMA, 2007).

Muitos fatores limitam a aprendizagem dos estudantes: a estruturação dos currículos, a dificuldade em construção e transformação dos conhecimentos, os termos científicos presentes nos conteúdos, as condições de trabalho do professor, a falta de motivação do

educando, dentre outros. Isso, somado à deficiência na ação pedagógica, tem trazido baixos índices de rendimento escolar. Assim, o professor precisa selecionar várias maneiras possíveis de abordagens de conteúdos, buscando diversas modalidades didáticas e recursos diferenciados para estimular os alunos, dinamizar o processo educativo e tornar os educandos sujeitos desse processo.

Segundo pesquisa realizada por Medeiros et al. (2017), os professores da educação básica relatam que as maiores dificuldades no ensino da Biologia se relacionam a alguns fatores como: muitos conteúdos programáticos, número elevado de estudantes por turma, a falta de contextualização dos conteúdos, além do frágil domínio da língua portuguesa por parte de alguns estudantes.

O professor de Biologia irá auxiliar nesse processo de construção dos conceitos biológicos que comporão a base científica para que os estudantes desenvolvam autonomia para compreender o mundo e atuar nele de forma crítica. Para isto, deve mostrar aos seus alunos que o conhecimento é construído e não imposto e que eles fazem parte desse processo de construção, procurando integrá-los na busca e organização do conhecimento, preparando-os para enfrentar e resolver problemas e analisar as consequências da ciência e da tecnologia na sociedade moderna (KRASILCHIK, 2011).

### **3.3 Letramento científico**

O ensino das ciências, de acordo com o relatório do PISA (BRASIL, 2015), deve tratar da compreensão de conceitos científicos, bem como da habilidade de aplicar esses conceitos e pensar sob uma perspectiva científica, através de reconhecimentos e comunicações de questões que podem ser investigadas cientificamente, e identificar o que está envolvido nessas investigações. Isso é o que prevê o letramento científico (LC).

Tanto os trabalhos que tratam de alfabetização quanto os que tratam de letramento são influenciados pela abordagem das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

A alfabetização científica (AC) e o letramento científico (LC) têm sido no Brasil traduções para o termo ‘scientific literacy’. Teixeira (2013) argumenta que alfabetização científica envolve a escrita e a leitura relacionada ao conhecimento científico, assim como o processo de construção de entendimento e a análise dessas informações.

Segundo Sasseron e Carvalho (2008, p. 03), a alfabetização científica (AC) se estrutura em três grandes eixos: um “voltado à compreensão básica de termos, conhecimentos

e conceitos científicos fundamentais”; outro, “voltado para a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática”; e o último, “voltado ao entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente”.

O LC, por outro lado, prioriza o uso do conhecimento científico dentro das práticas sociais, em termos cívicos e práticos, no exercício da cidadania na vida cotidiana. Em 2014, a Ação Educativa e o Instituto Paulo Montenegro reuniram-se ao Instituto Abramundo, para criar um novo tipo de levantamento, o Indicador de Letramento Científico (ILC), “com o objetivo de determinar diferentes níveis de domínio das habilidades de letramento no uso da linguagem e dos conceitos do campo da ciência no cotidiano dos brasileiros” (INSTITUTO ABRAMUNDO, 2014, p. 05).

Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 08) afirmam que:

Pode-se dizer que o letramento é o uso que as pessoas fazem da leitura e da escrita em seu contexto social. Convivendo com uma variedade muito grande de informações, almeja-se que as pessoas saibam compreender os significados que os textos propiciam, incorporando-os na sua prática social. O indivíduo poderá fazer uso competente e frequente da leitura e da escrita em seu trabalho, em casa, no seu lazer.

Nesse sentido o letramento seria um termo mais adequado visto que “alfabetização científica” diz respeito ao reconhecimento da linguagem, com seus símbolos e códigos dentro da perspectiva científica, mas dentro do processo educativo precisa ir além e só faz sentido quando o indivíduo consegue incorporar e utilizar o conhecimento adquirido dentro do contexto social em que se insere, ou seja, apropria-se desse conhecimento, acrescentando-o a sua cultura, o que corrobora com o que diz o letramento científico.

Segundo a pesquisa do Instituto Abramundo que gerou o ILC, foram estabelecidos quatro diferentes níveis de letramento: Nível 1 – Letramento não científico; Nível 2 – Letramento científico rudimentar; Nível 3 – Letramento científico básico; Nível 4 – Letramento científico proficiente.

Miller (1998) sugere que o processo de letramento se desenvolva em quatro estágios: 1. Nominal – quando o estudante reconhece termos específicos de vocabulário científico; 2. Funcional – quando o estudante define os termos científicos, sem compreender plenamente o seu significado; 3. Estrutural – quando o estudante compreende ideias básicas que estruturam o atual conhecimento científico; 4. Multidimensional – quando o estudante tem uma compreensão integrada do significado dos conceitos aprendidos, formando um amplo quadro que desenvolve também conexões e vínculos com outras áreas do conhecimento.

Tais estágios assemelham-se com os níveis propostos pelo ILC, sendo utilizados então, como indicadores de letramento científico nesta pesquisa.

Nesse sentido, a BNCC (BRASIL, 2018) estabelece que o LC deva ser desenvolvido desde o Ensino Fundamental, para garantir ao estudante o acesso aos diversos conhecimentos científicos produzidos ao longo da história – através, por exemplo, do acesso à leitura e interpretação de artigos e textos com bases científicas – e também aos principais processos com suas práticas e procedimentos da investigação científica. Com isso, os estudantes poderão conseguir entender, interpretar e formular ideias de valor científico dentro de variados contextos, dentro e fora de seu cotidiano.

Assim, torna-se um dos principais desafios para o ensino de Biologia, a preparação científica dos educandos, considerando que por muito tempo os “[...] saberes e práticas tradicionalmente estabelecidas e disseminadas dão sinais inequívocos de esgotamento” (DELIZOICOV et al., 2011, p. 31). Souza (2015) comenta que, neste contexto, o ensino exige ações voltadas para o desenvolvimento nos discentes da capacidade de ler, escrever, interpretar e opinar sobre os diversos assuntos sociais, para que sejam habilidosos em contextualizar os conteúdos de Biologia no seu cotidiano social.

Assim, uma prática pedagógica pautada no desenvolvimento de habilidades que promovam o pensamento científico, está de acordo com as diretrizes curriculares para o ensino de Biologia, contidas nos documentos que regem a educação em nosso país (PCN, LDB, OCEM), assim como contempla o que é orientado no relatório do PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (BRASIL, 2015) acerca de letramento científico (LC). Nessas diretrizes, está enfocada a construção do conhecimento articulado à cultura científica, objetivando a formação de estudantes autores do processo, valorizando a criticidade e reflexão dentro desse contexto. Desse modo, o professor vê a necessidade de superar concepções pedagógicas tradicionais, compartilhando com seus estudantes a produção do conhecimento através da compreensão dos fenômenos e processos estudados.

### **3.4 Metodologias ativas: jogos didáticos como estratégias de ensino**

A adoção de metodologias ativas (MA) na aprendizagem objetiva incentivar o aluno para que este aprenda de maneira autônoma e participativa, a partir de estudos contextualizados com seu cotidiano, assim, o estudante estará sendo responsável pela construção do conhecimento, justamente por estar no centro do processo de aprendizagem.

Para Bacich e Moran (2018, p. 04):



Metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas. As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor [...] são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível.

Bastos (2006, p. 10) explica as MA como sendo os “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema”.

Através dessa metodologia o educando torna-se parte integrante do processo educativo, e o professor, mediador da aprendizagem, corroborando para sua formação crítica, participativa e reflexiva, proporcionando-lhes experiências e conhecimentos para o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para a sua formação.

Mitri et al. (2008) explicam que as MA se apropriam da problematização como meio para motivar o estudante e assim atingir o objetivo que se espera com a estratégia de ensino utilizada, pois através da metodologia ativa o estudante faz uma reflexão e relaciona a sua história e assim ressignifica seus aprendizados e descobertas.

Segundo os autores, o trabalho através da problematização leva o discente a produzir seu conhecimento pelo contato com a informação, para solucionar os impasses e de maneira autônoma desenvolver seu aprendizado. Aprender problematizando e resolvendo problemas ou construindo hipóteses, portanto, é uma maneira de envolver ativamente os educandos em seu próprio processo de formação, os tornando protagonistas desse processo.

Corroborando com estas ideias, Berbel (2011) aponta diversos exemplos bem sucedidos de experiências docentes e discentes realizadas com essas metodologias (ativas e através da problematização) e mostra seus efeitos positivos no sentido de ampliar as reflexões e as evidências de seus benefícios pedagógicos.

Sob o mesmo ponto de vista, a LBD (BRASIL, 1996) prevê para o ensino médio, dentre outros objetivos, no Art. 35, em seu inciso III, o “aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (BRASIL, 1996, p. 10). Corroborando com o que propõe a LBD, Morán (2015, p. 01) diz que:

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se quisermos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar

decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se quisermos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

Diante disso, através da utilização de metodologias ativas, dentro de diversas modalidades didáticas, o docente pode proporcionar diversas experiências de aprendizagem aos alunos, facilitando o processo do conhecimento. Segundo Krasilchik (2011), “o professor deve explorar as diferentes modalidades didáticas, uma vez que cada situação de ensino exige uma solução própria. Além disso, a diversidade das atividades pode atrair e proporcionar um interesse maior aos alunos, atendendo às diferenças de cada um”.

Blikstein (2010) diz que as contribuições que as MA trazem são tantas que ao utilizá-las, ao invés dos estudantes saírem da escola com a ilusão do aprendizado apenas pela exposição de conteúdos, teremos estudantes mais capacitados, pois conheceram e experimentaram situações de ensino aprendizagem altamente significativas em suas vidas.

Peixoto (2016, p. 14) em seu estudo acerca da utilização de MA identificou que, se faz necessário o uso da aula expositiva, porém, esses momentos expositivos são potencializados pela utilização de metodologias ativas, utilizando-se de estratégias integradoras e interacionistas. Segundo ele, “essas estratégias foram potencializadoras de uma aprendizagem significativa e que desenvolveram no aluno a autonomia de conduzir seu próprio processo de aprendizagem”.

Sendo assim, para que o processo ensino-aprendizagem tenha resultados satisfatórios torna-se necessário inserir contextos que criem desafios. Uma das formas de fazer isso é através da utilização de jogos didáticos que ofereçam um aprendizado pertinente, que possa levar os educandos ao estímulo da participação e da interação. Segundo Bacich e Moran (2018), os jogos, de quaisquer tipos – colaborativos, individuais, de competição, de colaboração, de estratégia, com etapas e habilidades bem definidas ou não – estão tornando-se mais presentes e usados nas variadas áreas do conhecimento em diferentes níveis de ensino (BACICH; MORÁN, 2018).

Segundo Andrade e Haertel (2018), o jogo desperta no educando habilidades extremamente importantes visto que desenvolve a observação, análise, criação de hipóteses, práticas reflexivas, decisões, formação de argumentos e organização de ideias. O que pressupõe um ensino por investigação.

Borges (2002) aponta que em um trabalho com JD o estudante é levado a delinear o problema, transformando-o em um problema suscetível à investigação e a partir daí precisa planejar suas ações, escolher procedimentos, selecionar materiais, registrar dados, analisar

resultados e avaliar em que medida a investigação realizada promoveu “respostas” ao problema ou uma nova maneira de compreendê-lo.

Como mostra o estudo realizado por Veiga (2016), o ensino com a utilização de jogos didáticos (JD) promove entusiasmo e curiosidade que levam a uma mudança comportamental e ao desenvolvimento cognitivo do educando. Em sua pesquisa a autora utilizou e avaliou pelo menos três jogos didáticos de tabuleiro em geociências, chegando a resultados fecundos no que diz respeito ao envolvimento do estudante, melhorias no comportamento, desenvolvimento da cognição e envolvimento agenciativo nas atividades.

Lima (2008) traz vários relatos produzidos por professoras que participaram com o autor de uma proposta de pesquisa-ação. Elas expuseram nos seminários realizados pelo autor os tipos de jogos realizados nas suas práticas educativas. Tais momentos eram utilizados para trocas de experiências e informações e análise crítica dos referenciais teóricos que davam suporte ao trabalho pedagógico nas instituições onde contemplavam o jogo como conteúdo. A partir desses relatos, Lima (2008) concluiu que “quando os jogos são valorizados e adequadamente utilizados, eles podem colaborar – juntamente com outras atividades – para que as instituições educacionais atinjam as suas finalidades, em especial, a humanização”. Ele ainda acrescenta que o jogo no contexto pedagógico é “fonte privilegiada de desenvolvimento proximal, promove avanços nas capacidades humanas superiores: de pensamento, imaginação, memória, linguagem, atenção, concentração, motricidade, socialização e domínio da vontade”.

O desenvolvimento de trabalhos com essa estratégia metodológica permite ao educador uma maior interação com os estudantes, tornando sua prática pedagógica inovadora e ampliando o conhecimento acerca de técnicas ativas de ensino, tornando o processo mais dinâmico e dialógico. Para o professor trabalhar com JD torna-se um suporte pedagógico que leva a um processo educativo com maior apropriação de conhecimentos.

O desenvolvimento de práticas de intervenção dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem – o estudante como protagonista do processo – favorece a aprendizagem deles, e a inserção de novas metodologias de ensino leva a reflexão da própria prática do professor, que compreende a importância da aprendizagem através da construção de conhecimentos de forma autônoma e participativa pelo estudante.

A utilização desse tipo de metodologia intervém, inclusive, na relação interpessoal aluno-professor, além de levar ao alcance da aprendizagem, também aumenta o interesse do estudante e estimula o desenvolvimento de habilidades.

Diante disso, a produção e utilização de JD se apresentam como uma nova ferramenta metodológica para auxiliar no processo educativo, fazendo com que o estudante seja protagonista da ação pedagógica, o que pressupõe o uso das metodologias ativas de aprendizagem.

## **4 ABORDAGEM METODOLÓGICA**

### **4.1 Epistemologia da pesquisa**

Esta pesquisa, quanto à abordagem, caracterizou-se como de caráter quali-quantitativa. Como estratégia metodológica se orientou pela pesquisa-ação uma vez que “com a orientação metodológica da pesquisa-ação, os pesquisadores em educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico” (THIOLLENT 2002, p. 75).

Quanto aos objetivos, a pesquisa apresenta-se como descritiva, a descrição e explicação dar-se-ão sobre a contribuição da produção e uso de jogos didáticos para a aprendizagem em Biologia e promoção do letramento científico.

Sobre a natureza, foi uma pesquisa aplicada, tendo em vista a elaboração e utilização desses jogos com finalidade de verificar sua contribuição no processo ensino-aprendizagem.

Sobre as técnicas de obtenção de dados foram utilizadas: a observação direta, questionários pré-teste e pós-teste, gravação de áudios em algumas etapas da produção dos jogos, além do grupo focal – GF. O GF utiliza-se de uma investigação metodológica qualitativa exploratória para apreender processos atitudinais e opiniões dos pesquisados de acordo com a temática da pesquisa (SILVA et al., 2013).

Mediante a observação participante e gravação dos áudios durante o processo de produções dos jogos, é possível analisar se os alunos evidenciaram significativo desenvolvimento, advindo das atividades desenvolvidas, e se contextualizaram aprendizados inerentes à prática, redimensionando o conceito do estudo da Biologia. Além dos instrumentos mais utilizados, como questionários, roteiros e entrevista, podem ser empregados recursos de imagem e som para a observação, explica PINHEIRO et al. (2005).

### **4.2 Área de estudo e sujeitos envolvidos**

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Campina Grande/PB, envolvendo todas as turmas da 3ª série do ensino médio (turmas A e B, totalizando 55 alunos) da Escola Estadual CAIC José Joffily, localizado à Rua José Marques Ferreira, s/n, bairro das Malvinas.

A estrutura física da escola, que foi construída pelo Governo Federal na década de 1990 em todo país, em modelo padrão (posteriormente todos os CAIC's foram entregues aos Governos Estaduais) está comprometida e atualmente encontra-se interdita. A escola está

funcionando, desde 2018, no prédio da 3º gerência de ensino (no Centro de Formação de Educadores), localizado na frente do CAIC. Composta por seis salas de aula (em cada turno) e uma sala de professores improvisada, que funciona também como secretaria e diretoria, não dispõe de laboratório de Ciências, nem biblioteca. A escola funciona nas modalidades: regular (6º ano do ensino fundamental à 3ª série do ensino médio) e EJA (ciclo III ao VI) nos turnos manhã, tarde e noite, com 468 estudantes matriculados. É importante salientar que a escola não possui coordenação ou corpo pedagógico para auxiliar nas atividades curriculares no espaço escolar, se constituindo um desafio para o desenvolvimento de atividades diferenciadas ao longo do ano letivo. Contudo, tal fato não impossibilita um trabalho educativo diversificado, apesar da estrutura limitada onde funciona.

O Projeto Político-Pedagógico (PPP) do CAIC José Joffily é elaborado com base nos pressupostos de uma teoria pedagógica crítica e reflexiva, afinada com os interesses da população escolar, visando concretizar seus objetivos, mediante a efetivação da política educacional proposta pela escola. O PPP é revisado e alterado anualmente na Semana de Planejamento Pedagógico que acontece antes do início do ano letivo, como propõe a Secretaria de Educação do Estado da Paraíba em cumprimento às diretrizes operacionais publicadas a cada ano.

Os estudantes residem no bairro onde a escola se localiza e em bairros vizinhos, locais estes de carência econômica, o que caracteriza boa parte da amostra da pesquisa.

Para realização do estudo, a seleção dos sujeitos foi feita mediante critérios de inclusão determinados pela pesquisadora, a saber: respeito aos percentuais indicados pra validação pela teoria da pesquisa; por ser o 3º ano a série na qual se concentra grande parte dos conteúdos da Biologia, por ser a série final do ensino médio e ter em seu currículo temas contemplados no ENEM, além de que os estudantes já cursaram os 1º e 2º anos, assim foi possível se utilizar dos conteúdos de revisão dessas séries.

Foi utilizado como critério de exclusão a não assinatura pelo estudante do Termo de Assentimento do Aluno (**Apêndice A**), além do não interesse em participar da pesquisa e também foram excluídos aqueles cujos pais e/ou responsáveis se recusaram a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (**Apêndice B**). Outro critério de exclusão foi o fato de o estudante não cursar o 3º ano do ensino médio.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CAAE: 14391419.0.0000/ Parecer nº 3.427.272 (**Anexo B**).

### 4.3 Percurso metodológico da pesquisa

A **primeira etapa**, de caráter exploratório e descritivo, consistiu na identificação dos temas/assuntos mais relevantes para a proposição de confecção dos jogos junto aos estudantes, levando em consideração, principalmente, a dificuldade de aprendizagem dos educandos em alguns conteúdos de Biologia. A definição dos temas que foram trabalhados foi baseada no fato de que alguns conteúdos se apresentam como de maior desafio à aprendizagem. Fato identificado a partir de uma análise do desempenho dos estudantes em anos anteriores (anos 2017/2018), por meio dos registros oficiais em diário escolar. A situação revelada nos documentos oficiais confirma a dificuldade de aprendizagem dos estudantes em relação a determinados conteúdos biológicos, os quais foram os selecionados para o desenvolvimento do estudo, a citar: Metabolismo energético, Organelas celulares, Reino Plantae, Reino Animal, Embriologia, Transporte através da membrana, Fisiologia Humana e Genética.

A **segunda etapa** – Nesta fase foi elaborado e aplicado o questionário pré-teste (**Apêndice E**), cujos resultados orientaram à produção de jogos com temáticas vinculadas aos conteúdos de Biologia.

Buscou-se alcançar, com a aplicação desta técnica de coleta de dados, conhecimentos: conceituais, à medida que analisaremos aspectos que estabelecem relações de causa e efeito; procedimentais, que como afirma Zabala (1998) exprimem regras, métodos, técnicas que possibilitam a resolução de um problema gerando habilidades como ler, calcular e traduzir; e atitudinais, na maneira em que contextualizamos algumas questões à vivência do aluno com o mundo que o rodeia.

As perguntas foram organizadas em fechadas e abertas para que os estudantes pudessem ter a liberdade ilimitada de resposta, podendo conduzir da maneira que achasse melhor a estruturação de seus pensamentos quanto àquela pergunta (no caso das perguntas abertas). Como afirma Chaer et al. (2011, p. 262), esse tipo de pergunta em um questionário traz a “vantagem de não haver influência das respostas pré-estabelecidas pelo pesquisador, pois o informante escreverá aquilo que lhe vier à mente”.

As questões fechadas têm alternativas específicas, limitando a possibilidade de resposta, o que pode facilitar a análise do pesquisador, restringindo o enfoque para o que lhe é importante na pesquisa.

As questões do pré-teste foram agrupadas em seções que abordaram vários aspectos. A finalidade foi apreender respostas com diferentes tipos de aprendizagens e ser possível avaliar

a evolução das falas em relação ao grau de complexidade, durante a execução das atividades. Previa-se que a análise das respostas estaria vinculada aos indicadores/níveis do letramento científico que os estudantes possuem – de acordo com os níveis propostos por Miller (1998). Ao interpretar as respostas dos estudantes analisamos os aspectos relacionados aos “Pré-requisitos teóricos”, “Aspectos vinculados à contextualização”, “Abordagens interdisciplinares”, “Percepção e expectativas acerca do ensino de Biologia” e “Como os alunos concebem a inserção de Jogos Didáticos no ensino de Biologia”. Categorias estas que conduziram a distribuição das perguntas no questionário. Portanto, o grau de complexidade registrado nas respostas orientou sua classificação para o nível de LC.

A classificação do LC foi realizada segundo o proposto por Miller (1998), onde os estudantes podem ser classificados em quatro níveis de LC, crescentes e de acordo com a complexidade da posse e da habilidade em aplicar os conhecimentos científicos. São eles: 1. Nominal – há o reconhecimento de termos específicos de vocabulário científico, sem qualquer relação com conceitos e aplicações; 2. Funcional – quando o estudante define os termos científicos, mas sem relacioná-los ao seu significado, ou seja, possuem conhecimento básico sem articular essas definições a diversos contextos e ideias; 3. Estrutural – quando o estudante compreende ideias básicas que estruturam o atual conhecimento científico e utiliza esses conhecimentos para soluções de problemas reais, conseguindo assim contextualizá-lo; 4. Multidimensional – quando o estudante tem uma compreensão mais ampla e integrada do significado dos conceitos estudados, formando um vasto quadro que desenvolve também conexões, contextualizações e vínculos com outras áreas do conhecimento.

Vale salientar que os indicadores de LC identificados através da aplicação do pré-teste, foram continuamente analisados ao longo do trabalho, de acordo com os parâmetros estabelecidos por Miller (1998). Estes mesmos parâmetros foram adotados ao final das atividades na perspectiva de aplicação e análise dos resultados do pós-teste.

Na **terceira etapa** foi feita a apresentação, junto aos discentes, da proposta de trabalhar com jogos (**Apêndice F**), ressaltando sua importância, para motivá-los ao desenvolvimento da pesquisa, com a intenção de desenvolver competências e habilidades para conseguirem vincular o conteúdo ao contexto que os jogos permitem.

Foram apresentados aos estudantes alguns exemplos de JD em Biologia (**Apêndice G**), para que eles compreendessem quais tipos de jogos poderiam desenvolver e para que pudessem se apropriar da importância desse tipo de recurso didático no processo de aprendizagem, bem como entender como deveriam criar seus jogos. Os jogos apresentados aos alunos vieram do acervo pedagógico da escola (produzidos e aplicados em anos



anteriores). A partir destes jogos, os estudantes receberam as orientações acerca dos critérios necessários para compor um jogo, a exemplo da definição de etapas e dos elementos essenciais da composição/ confecção do JD (desde a caixa de acomodação até as regras que constam no manual).

É importante salientar que os estudantes foram orientados a não reproduzirem os jogos apresentados e a maior parte desses JD não foram sobre os temas que eles abordaram em seus jogos.

Ainda nessa etapa foi realizada uma oficina (A utilização de jogos – board games – como recurso para o desenvolvimento de diversas habilidades dentro do processo de ensino aprendizagem – **Apêndice H**) onde foram apresentados aos estudantes alguns exemplos de jogos de tabuleiro (board games) e de cartas, de diversas editoras, para mostrar a possibilidade de inserção dos board games na sala de aula como mais um suporte midiático de ensino e desenvolvimento estudantil no campo do desenvolvimento da criatividade e de aspectos cognitivos.

Na **quarta etapa**, tomando por base os resultados dos níveis de LC, apontados no pré-teste, e contando com a participação ativa dos alunos, foram confeccionados jogos didáticos que contemplaram os seguintes conteúdos de Biologia: Metabolismo energético, Organelas celulares, Reino plantae, Reino animal, Transporte através da membrana, Doenças infecciosas, Taxonomia, Genética e Sistemas do Corpo Humano. Nessa etapa foram confeccionados doze jogos didáticos.

Na **quinta etapa**, houve a validação do efeito pedagógico dos JD através da troca dos jogos entre as turmas da 3ª série, onde a turma A jogou àqueles produzidos pela turma B e vice-versa. Aconteceu também a aplicação dos jogos com outra turma da escola, a turma da 2ª série do ensino médio, na perspectiva de validar sua eficácia como facilitadores da aprendizagem. Nesta etapa foram analisadas as competências e habilidades manifestadas pelos estudantes e foi adotada a observação participante como técnica de apreensão dos resultados pedagógicos os quais validaram a eficiência da metodologia adotada. As habilidades e competências foram identificadas através da análise de respostas e comportamentos que evidenciavam o nível de aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, onde identificou-se: o desenvolvimento do estímulo do raciocínio lógico, ampliação de aspectos cognitivos, melhoria de atenção, concentração e criatividade, melhor elaboração de estratégias, além de estímulo a autonomia do estudante e melhor fixação de conteúdos.

A **sexta etapa** se constituiu por meio da aplicação do pós-teste para identificar os níveis de aprendizagem no contexto do LC alcançados pelos estudantes da 3ª série através do processo de construção e aplicação dos jogos didáticos. Os níveis de letramento foram avaliados a partir do estudo comparativo entre os resultados do pré-teste e do pós-teste.

Na **sétima etapa** foi feita a análise sobre o grau de contribuição dos JD como modalidade didática facilitadora da aprendizagem. Para este fim, foram analisados os registros feitos em caderno de anotações, registros fotográficos, áudios gravados, discursos manifestados e comportamentos revelados durante o desenvolvimento de todas as etapas. As aprendizagens foram identificadas por meio de um roteiro orientador da observação participante (**Apêndice I**).

A **oitava etapa** se deu pela realização de GF, seguindo o roteiro orientador (**Apêndice J**), foi verificado o nível de satisfação dos estudantes, suas expectativas e percepções atendidas, quanto à produção dos jogos e a construção de conhecimentos advindos dessa produção. Adotou-se essa metodologia na perspectiva de apreender dados mais subjetivos. A pesquisa com grupos focais, como disserta Morgan e Krueger (1993), tem por objetivo perceber, a partir das trocas realizadas em grupo conceitos, sentimentos, atitudes, crenças, experiências e reações, o que segundo os autores, não seria possível apenas com a observação e questionários. A partir dessa técnica de coleta é possível emergir uma multiplicidade de pontos de vista e significados manifestados, com ele se consegue respostas mais completas além de verificar a lógica ou as representações que conduzem às respostas.

Tal estratégia foi adotada para apreender “o olhar” dos estudantes quanto à produção e validação dos jogos e indicar quais seriam selecionados para compor o kit a ser utilizado como produto final. Foram selecionados, com a participação dos estudantes, os jogos que demonstraram ser mais eficientes à aprendizagem. Este kit, intitulado: *Kit de Jogos Educativos de Ciências Biológicas* representa o produto de todas as atividades desenvolvidas em interação com os estudantes e irá compor o acervo pedagógico da Escola CAIC José Joffily, disponível ao uso pelos demais docentes de Ciências e Biologia da educação básica.

Na **nona etapa**, o conjunto dessas produções advindas de cada etapa da pesquisa foi organizado em um *Kit de Jogos Educativos de Ciências Biológicas*, composto por doze jogos didáticos, cada jogo com seu manual explicativo. Faz parte desta produção um portfólio acadêmico no qual consta o percurso pedagógico que envolveu esta pesquisa bem como as abordagens teóricas que fundamentaram a produção dos jogos.

O estudo buscou, portanto, construir jogos didáticos para tratar conteúdos de Biologia, de modo interativo e capaz de desenvolver competências e habilidades diversificadas nos estudantes envolvidos. As etapas podem ser visualizadas no quadro que segue (Quadro 1).

**Quadro 1 - Etapas da Pesquisa**

<b>Etapas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Avaliação</b>
<b>1ª Etapa:</b> Identificação dos conteúdos.	Definir conteúdos que se apresentam como de maior desafio à aprendizagem pelos estudantes.	Análise do desempenho dos estudantes em anos anteriores (anos 2017/2018), por meio dos registros oficiais em diário escolar.	Diagnóstica, comparativa.
<b>2ª Etapa:</b> Elaboração, aplicação e análise do questionário pré-teste.	Apreender os níveis de LC que os estudantes possuem; Realizar uma sondagem sobre os conhecimentos dos estudantes acerca dos conteúdos de Biologia selecionados ao estudo; Orientar à produção de jogos com temáticas vinculadas aos conteúdos de Biologia.	Aplicação e análise das respostas do questionário pré-teste.	Avaliação diagnóstica e somativa.
<b>3ª Etapa:</b> Apresentação, junto aos estudantes, da proposta de trabalhar com jogos didáticos; realização de duas oficinas.	Motivar os estudantes à participação na pesquisa; Desenvolver competências e habilidades para conseguirem vincular o conteúdo ao contexto que os jogos permitem.	Roda de conversa; oficinas, uma com utilização de JD produzidos por estudantes em anos anteriores e outra com a utilização de jogos (board games) como recurso para o desenvolvimento de diversas habilidades dentro do processo de ensino aprendizagem.	Avaliação formativa.
<b>4ª Etapa:</b> Confeção dos jogos didáticos.	Produzir JD; Melhorar os níveis de LC dos estudantes; Valorizar a autonomia e estimular a criatividade; Construir conhecimentos; Promover a investigação; Favorecer o protagonismo estudantil.	Orientação na produção dos JD pelos estudantes em várias etapas – na escola e em casa – utilizando materiais doados pela escola, comprados com a ajuda de custo fornecida e também produzidos por eles.	Diagnóstica, somativa, formativa.
<b>5ª Etapa:</b> Aplicação dos jogos com outras turmas da escola.	Perceber o efeito pedagógico desses JD e validar sua eficácia como facilitadores da aprendizagem.	Aplicação dos JD produzidos com a turma da 2ª série do ensino médio da escola. Alguns estudantes da 3ª série conduziram a atividade.	Diagnóstica e Formativa.
<b>6ª Etapa:</b> Aplicação do pós-teste.	Identificar os níveis de aprendizagem no contexto do LC alcançados pelos estudantes através do processo de construção dos jogos didáticos.	Aplicação e análise das respostas do questionário pós-teste.	Comparativa e diagnóstica.
<b>7ª Etapa:</b> Análise sobre o grau de contribuição dos JD.	Analisar os JD como modalidade didática facilitadora da aprendizagem.	Foram analisados os registros feitos em caderno de anotações, registros fotográficos, áudios gravados, discursos manifestados e comportamentos revelados durante o desenvolvimento de todas as etapas.	Diagnóstica, formativa e comparativa.
<b>8ª Etapa:</b> Realização de grupo focal.	Verificar o nível de satisfação dos estudantes, suas expectativas	Realizada a partir de um roteiro com tópicos orientadores.	Avaliação formativa e

	e percepções atendidas, quanto à produção dos jogos e a construção de conhecimentos advindos dessa produção.		somativa.
<b>9ª Etapa:</b> Organização do Kit de Jogos Educativos de Ciências Biológicas.	Preparar o produto da dissertação: um Kit de Jogos Educativos de Ciências Biológicas, acompanhado de um portfólio acadêmico.	Organização do material planejado e produzido em uma ferramenta pedagógica que ficará disponível no acervo da Escola Estadual CAIC José Joffily, assim como disponível ao uso pelos demais docentes de ciências e Biologia.	Somativa.

Fonte: Barbosa, 2019.

#### 4.4 Tratamento dos dados

Os dados apreendidos foram sistematizados mediante a análise de conteúdo, que segundo Bauer e Gaskell (2004, p. 191) “é uma técnica para produzir inferências de um texto focal para seu contexto social de maneira objetivada”.

Segundo os autores Bauer e Gaskell (2004, p. 191):

A análise de conteúdo reconstrói representações em duas dimensões principais: a sintática, de caráter quantitativo, pelas categorias e unidades registros, selecionadas em que descreve os meios de expressão e influência das falas; e a semântica, de caráter qualitativo, relacionada com as inferências que trazem a partir das relações entre as palavras, descritas a partir das experiências, nas unidades de contexto.

As etapas da análise de conteúdo ocorreram em uma primeira etapa de exploração e organização do material em: textos transcritos a partir dos áudios (produzidos durante a produção dos jogos e durante o grupo focal), registros do diário de observação participante e questionários pré e pós-teste.

A análise das respostas do pré-teste e pós-teste, assim como a análise dos registros de observação e de imagem, feitos ao longo do trabalho desenvolvido, nos deram material para classificar o nível de LC dos estudantes.

A classificação do nível de LC ocorre mediante a organização em categorias dos dados obtidos, assim ocorreu a codificação e categorização do material, seguindo uma análise linguística, para tipificação do discurso segundo os indicadores de letramento científico propostos por Miller (1998).

A análise do pré e pós-teste foi realizada com a sistematização em categorias, assim as respostas aos questionários foram agrupadas em categorias que emergiram do estudo (Pré-requisitos teóricos, Contextualização, Abordagens interdisciplinares, Percepção e

expectativas acerca do ensino de Biologia e Como os alunos concebem a inserção de Jogos Didáticos no ensino de Biologia).

Utilizou-se também análises estatísticas para os dados quantitativos. O Teste t para amostras dependentes ou pareadas, que é um teste paramétrico (os dados seguem normalidade), foi usado para comparar médias de uma amostra em um conjunto de itens que foram medidos sob duas condições diferentes. Em alguns dados foi utilizado também o teste de normalidade de Shapiro Wilk. Em alguns casos utilizou-se o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson (ou teste chi-quadrado de Pearson) que é um teste estatístico aplicado a dados categóricos para avaliar quão provável é que qualquer diferença observada aconteça ao acaso. Este teste serve para avaliar quantitativamente a relação entre o resultado de um experimento e a distribuição esperada para o fenômeno (MORETTIN E BUSSAB, 2006).

Foi usado ainda o teste exato de Fisher, que é um teste de significância estatística utilizado na análise de tabelas de contingência. Embora na prática ele seja empregado quando os tamanhos das amostras são pequenos, é válido para todos os tamanhos de amostra. Geralmente quando são quebradas as suposições do teste de qui-quadrado, usamos o teste exato de Fisher (MORETTIN E BUSSAB, 2006).

Os demais dados foram obtidos a partir da análise dos registros de observação constantes no diário de observação, e análise de conteúdo feita a partir das transcrições dos áudios gravados durante o processo de produção dos jogos e do grupo focal.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Conteúdos de Biologia trabalhados na confecção dos jogos didáticos

Nesta etapa, a primeira da pesquisa, de caráter exploratório e descritivo, buscou-se identificar os temas/ assuntos mais relevantes para a proposição de confecção dos jogos junto aos estudantes, levando em consideração, principalmente, a dificuldade de aprendizagem dos educandos em alguns conteúdos de Biologia. A definição dos temas trabalhados se baseou no fato de que alguns conhecimentos se apresentam como de maior desafio à aprendizagem, o que foi identificado a partir de uma análise do desempenho dos estudantes do ensino médio (1ª, 2ª e 3ª séries) em anos anteriores (anos 2017/2018), por meio dos registros oficiais em diário escolar, ilustrado no Quadro 2. A situação revelada nos documentos oficiais se confirma, uma vez que acompanhando o rendimento escolar percebe-se a dificuldade de aprendizagem dos estudantes, em relação a determinados conteúdos biológicos, os quais foram selecionados para o desenvolvimento do estudo. São estes: Metabolismo energético, Organelas celulares, Transporte através da membrana e Embriologia – estes da 1ª série do ensino médio; Reino Plantae, Reino Animal e Fisiologia Humana – da 2ª série; e Genética – da 3ª série.

**Quadro 2** - Demonstrativo do Rendimento dos Estudantes de Biologia nas Séries do Ensino Médio, por Bimestres.

Séries	1ª série do ensino médio				2ª série do ensino médio				3ª série do ensino médio			
	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
Ano de 2017	7,43	<b>6,05</b>	6,95	7,72	<b>7,10</b>	7,85	7,41	8,26	<b>7,37</b>	8,10	7,95	8,62
<i>p-valor</i> <sup>A</sup>		0,004 <sup>1</sup>			0,007 <sup>2</sup>				0,031 <sup>3</sup>			
Ano de 2018	7,79	<b>5,46</b>	5,87	<b>5,45</b>	7,85	8,17	<b>6,88</b>	7,78	7,22	<b>6,52</b>	7,07	7,93
<i>p-valor</i> <sup>A</sup>		0,0001 <sup>a</sup>		0,0001 <sup>b</sup>			0,002 <sup>c</sup>			0,002 <sup>d</sup>		

Fonte: Barbosa, 2019.

<sup>A</sup> ( $p < 0,05$ ); ( $p < 0,01$ ).

**2017 - 1ª série:** <sup>1</sup>(2º e 4º); **2ª série:** <sup>2</sup>(1º e 2º); **3ª série:** <sup>3</sup>(1º e 2º).

**2018 - 1ª série:** <sup>a</sup>(1º e 2º); <sup>b</sup>(1º e 4º). **2ª série:** <sup>c</sup>(3º e 4º). **3ª série** <sup>d</sup>(2º e 4º).

Foi usado o teste t-Student para amostras dependentes, para verificar as diferenças entre as médias dos estudantes nos bimestres. Todos os valores abaixo de 0,05 comprovam diferenças significativas entre as médias. Cada média bimestral foi comparada com as demais

médias (de uma mesma série) para gerar os ‘p-valores’ indicados no quadro, assim: 0,004<sup>1</sup> representa o p-valor resultante da comparação entre 2º e 4º bimestres da 1ª série no ano de 2017; 0,007<sup>2</sup> foi o p-valor encontrado na comparação entre 1º e 2º bimestres da 2ª série em 2017, e assim ocorreu com os demais valores presentes no quadro, cujas comparações estão indicadas na legenda.

Como verificado no quadro 1, na primeira série do ensino médio, o segundo (no ano de 2017 e 2018) e o quarto bimestre (ano de 2018) revelam notas menores, em comparação aos demais bimestres. Nesses bimestres estão inseridos os conteúdos ligados à citologia e ao desenvolvimento embrionário registrados no livro “Biologia: unidade e diversidade” de José Arnaldo Favaretto (FTD, 2018). Na segunda série do ensino médio, o menor rendimento foi observado nos primeiro e terceiro bimestres, nos quais são tratados os conteúdos referentes à taxonomia, Vírus, Reino Monera, Reino Protista, Reino Animal (invertebrados e vertebrados) e Fisiologia humana. Em relação à terceira série, constatamos um rendimento menor nos bimestres que abordam os conteúdos de Genética. Tais apreensões justificam a escolha dos temas adotados para a produção dos jogos didáticos.

Os assuntos tratados em Biologia detêm termos, processos e fenômenos que por vezes não estão claros nos livros didáticos para a compreensão do aluno, principalmente no campo da Biologia celular. Tais processos, estudados dentro de assuntos como citologia e metabolismo energético, são complexos e fazem com que os estudantes não consigam visualizá-los de uma forma integrada e possam fazer conexões com outros temas abordados.

Isso leva a uma dificuldade de aprendizagem, inclusive em assuntos posteriores que pressupõem o entendimento dos temas básicos, com conseqüente baixa no rendimento escolar. Foi o que se observou ao longo do trabalho docente dentro da disciplina de Biologia, onde através da observação, de exercícios de verificação de aprendizagem e outras formas de avaliação (somativa e formativa) conseguiu-se constatar a dificuldade de apreensão desses assuntos pelos estudantes, bem como se percebe que eles levam aos outros assuntos abordados posteriormente ideias inconsistentes e equivocadas sobre temas já estudados, justamente por não entenderem e se não apropriarem desses temas iniciais.

No trabalho de Pedrancini et al. (2007), a autora expõe certas dificuldades que os estudantes encontram em alguns temas de Biologia. Segundo ela quando estimulados a relacionar respiração e produção de energia os estudantes emitem conceitos espontâneos e de senso comum, relacionados à respiração e às trocas gasosas que ocorrem nos pulmões. A autora acrescenta que esse fato é comum, pois os estudantes do ensino médio não associam a

respiração aos processos biológicos que ocorrem em nível celular. O mesmo ocorre com outros assuntos da Biologia celular.

No estudo dos grupos de seres vivos, a dificuldade dos estudantes advém da não contextualização dos conteúdos, o que os fazem não ver utilidade nesse estudo, além de fazerem objeções quanto aos termos científicos presentes nos assuntos. Em uma pesquisa realizada por Dalmolim e Lewandowski (2013), os alunos, em resposta a um pré-teste, manifestaram insatisfação e disseram não gostar da disciplina de Biologia em decorrência da complexidade e dificuldade em entender os conteúdos devido à nomenclatura complicada e com termos de difícil entendimento.

Se tratando de fisiologia humana, percebe-se que os estudantes têm interesse pelo assunto, visto que diz respeito ao funcionamento do seu corpo. Nesse caso, a dificuldade aparece através da memorização de termos e processos fisiológicos, fazendo-os não estabelecer conexões entre os sistemas e processos e também não adquirir uma aprendizagem significativa e duradoura. Acerca disto, Rezende et al. (2013) afirmam “que os estudantes possuem dificuldades na compreensão da Fisiologia Humana porque essa área trata também de conhecimentos bastante abstratos para os alunos”.

As abordagens apresentadas pelos autores se confirmam na minha experiência docente em quase 16 anos de magistério. Tais apreensões, resultado da análise do trabalho desenvolvido na educação básica, confirmam-se também, através de baixos rendimentos em atividades avaliativas e por meio de debates com os estudantes acerca dos assuntos trabalhados.

Na tentativa de melhorar esses índices e promover um avanço nos níveis de aprendizagem, aliados ao desenvolvimento no letramento científico dos estudantes, buscou-se a adoção de metodologias ativas, por meio da utilização de jogos didáticos. Como explica Miranda (2001), através dos JD vários objetivos podem ser alcançados, tanto relacionados à cognição, quanto à: afeição, socialização, motivação e criatividade.

## **5.2 Conhecimentos prévios e percepções dos estudantes em relação ao ensino de Biologia - análise do pré-teste, vinculada aos níveis de Letramento Científico**

O questionário (pré-teste - **Apêndice E**) foi aplicado com 55 estudantes da 3ª série do ensino médio, sendo 22 do sexo masculino e 33 do sexo feminino, com idades entre 16 e 20 anos, todos residentes na zona urbana e 87% deles cursaram os estudos sempre em escola pública (Figura 1). Ele teve a finalidade de identificar os níveis de LC relacionados aos



conhecimentos dos estudantes acerca dos seguintes assuntos: Genética, Citologia (a exemplo de transporte através da membrana), Bioquímica celular, Ecologia e sua contextualização com a ação humana, interdisciplinaridade como facilitador de aprendizagem, além de perguntas contextualizadas.

**Figura 1** - Aplicação do questionário pré-teste na turma da 3ª série



Fonte: Barbosa, 2019.

As categorias que conduziram a distribuição das perguntas no questionário e levaram a interpretação das respostas dos estudantes relacionavam-se aos “Pré-requisitos teóricos”, “Aspectos vinculados à contextualização”, “Abordagens interdisciplinares”, “Percepção e expectativas acerca do ensino de Biologia” e “Como os alunos concebem a inserção de Jogos Didáticos no ensino de Biologia”.

Os dados obtidos a partir da análise sobre o conhecimento prévio dos estudantes serviram como orientação para a produção dos JD.

### 5.2.1 Concepções teóricas e níveis de letramento científico manifestados pelos estudantes

A primeira seção de perguntas refere-se às concepções teóricas, 6 questões, relativas aos conteúdos de Biologia e/ou científicos (sobre: argumentação e evidências científicas válidas, crescimento populacional de insetos em competição, leitura de bula de medicamento e resistência bacteriana) cujas respostas identificadas caracterizaram quatro níveis de letramento científico, a saber: 1. Nominal – quando o estudante apenas reconhece termos específicos de vocabulário científico; 2. Funcional – quando o estudante define os termos científicos, sem compreender o que significam; 3. Estrutural – quando o estudante

compreende ideias básicas que estruturam o atual conhecimento científico e utiliza conhecimentos científicos para soluções de problemas reais; 4. Multidimensional – quando o estudante tem uma compreensão integrada do significado dos conceitos aprendidos, formando um amplo quadro que desenvolve também conexões e vínculos com outras áreas do conhecimento. Estes níveis são baseados naqueles propostos por Miller (1998).

A análise das respostas dos estudantes nos mostrou que a maioria deles, 78,2%, possui ao menos o primeiro nível de letramento científico – nível nominal (Quadro 3).

**Quadro 3 – Conhecimentos Prévios dos estudantes**

<b>ASPECTOS COGNITIVOS – questões fechadas</b>				
<b>Questões</b>	<b>Nível de Letramento</b>	<b>Indicação Teórica e Pedagógica</b>	<b>Acerto %</b>	<b>p-valor<sup>A</sup></b>
Abordagens temáticas e argumentos cientificamente válidos.	Nível 2 – Conhecimento científico, mesmo sem significações	Aprendizagens conceituais; não contextualizada.	36,36	0,0001
Análise do processo evolutivo de espécies por gráfico.	Nível 3 – Compreensão de ideias científicas, conhecimento da ciência, utilizar os termos em um contexto, interpretação dos gráficos.	Aprendizagens conceituais e procedimentais; parcialmente contextualizada.	58,20	
Observação de recomendações na bula de medicamento.	Nível 1 – Saber reconhecer a informação simples.	Aprendizagens conceituais sem a exigência de domínio de conhecimentos científicos.	78,20	
Informações adicionais que forneçam uma evidência mais forte para apoiar a eficácia do produto citado.	Nível 3 – Estabelecer, a partir de evidências científicas, uma relação intertextual em diferentes contextos.	Aprendizagens conceituais e procedimentais; Identificação de premissas, evidências e o raciocínio em textos relacionados à ciência; conclusões científicas apropriadas.	45,45	
Uso inadequado da ciência.	Nível 2 – Interpretar e comparar informações e conhecimentos científicos básicos.	Aprendizagens conceituais; não contextualizada; distinção de teoria científica e hipótese, fato científico e observação.	23,63	
<b>ASPECTOS COGNITIVOS - Questão aberta</b>				
<b>Questão</b>	<b>Amostragem de Respostas</b>	<b>Nível de Letramento</b>	<b>Indicação Teórica e Pedagógica</b>	<b>Acerto (%)</b>
Hipóteses para justificar a diferença nos gráficos dos dois casos citados.	“As bactérias evoluíram e ficaram mais fortes”  “No caso A, o doente tomou os antibióticos de acordo com a	Nível 4 – Avaliação de propostas e afirmações que exigem o domínio de	Aprendizagens conceituais e procedimentais; análise de informação complexa ou de	18,18

	<p>recomendação médica e fez o tratamento completo, assim eliminando a bactéria do seu corpo. No caso B, o doente parou de tomar os antibióticos quando se sentiu melhor e a bactéria voltou.”</p> <p>“No caso B o paciente pode ter parado de tomar os antibióticos no 3º dia.”</p> <p>“No caso A foi utilizada dosagem e tratamento em tempo e quantidade certa. Já no caso B foi feito o uso do medicamento só até os sintomas sumirem, o que não mata todas as bactérias, fazendo assim deixa-la mais resistentes e em maior quantidade.”</p>	<p>conceitos e termos científicos em situações envolvendo contextos diversos. Elaboração de argumentos para confirmação de uma hipótese.</p>	<p>dados, a síntese ou avaliação de evidências, justificativas e argumentos com base em várias fontes ou o planejamento de estratégias para resolver um problema; visão integrada de conceitos aprendidos, para desenvolver conexões e vínculos com diversas áreas do conhecimento e em diversos contextos.</p>		
--	---	--	---	--	--

Fonte: Barbosa, 2019.

<sup>A</sup>Teste de Qui-quadrado( $<0,001$ )

O teste de Qui-Quadrado foi utilizado para comparar a frequência de acertos e erros em cada questão avaliada, em relação aos aspectos cognitivos de cada questão. No pré-teste houve uma associação altamente significativa ( $p<0,001$ ), mostrando que o padrão de acertos e erros em cada nível foi significativamente diferente. É importante lembrar que valores considerados significativos após a análise estatística do teste de qui-quadrado devem possuir ‘p-valor’ menor que 0,05.

Na primeira questão observa-se que 36,36% dos estudantes – 20 do total de 55 – responderam corretamente a letra B. Um aluno, 1,81%, deixou a questão em branco. Tendo em vista que a questão pedia para o estudante analisar qual dos argumentos seria cientificamente válido, dentre os oferecidos, pelo índice de erros percebe-se a dificuldade que os alunos têm de compreender o significado do vocabulário científico. Eles não têm o vocabulário, possuem apenas conhecimentos básicos para explicá-lo, sem o entendimento completo do tema. Percebe-se ainda problemas envolvendo a interpretação e a comparação de informações e conhecimentos científicos. A questão refere-se ao segundo nível de LC, no qual envolve a compreensão de conhecimentos científicos básicos, sem articulação de definições a contextos.

O teste estatístico aplicado mostra que há uma diferença significativa entre as porcentagens de acertos e erros em cada questão comparada ( $p < 0,001$ ). Na primeira questão nota-se que os dados demonstram que os estudantes apesar de fazerem uso de termos técnicos no dia a dia escolar, não conseguem aplicar conceitos científicos para avaliar argumentos baseados em evidências e assim conseguem construir conclusões a partir de argumentos apropriados. Uma das justificativas para este fato é que muitas vezes a escola não estimula os alunos a fazerem uma leitura contextualizada da ciência e de seus termos científicos bem como não motiva a usarem a argumentação científica no cotidiano. Como comenta Sá e Moura (2008), o ato de ensinar exige curiosidade, buscar aprender, estudar, para fugir da repetição do que está nos livros. Eles acrescentam que o livro é didático no sentido de destinar-se à instrução, porém, deixam à desejar quando o objetivo é desafiar o aluno a elaborar seu pensamento próprio, assim são efetivos na formação de reprodutores do que eles contêm, porém o papel do professor não é a reprodução. Demo (2004, p. 60) completa esse pensamento, ao dizer que:

A aprendizagem é processo dinâmico, complexo não linear, de teor autopoietico, hermenêutico, tipicamente interpretativo, fundado na condição do sujeito que participa desconstruindo e reconstruindo conhecimento. É processo endogenamente formativo, não informativo, apenas, muito menos, reprodutivo. [...] Conhecimento não se coloca para ser repassado, guardado, mas para ser desconstruído e, sempre, de novo, reconstruído, porque é orientado pelo senso da inovação, não da reprodução.

Nesse contexto, para promover o avanço nos níveis de letramento, torna-se necessário à adoção de metodologias ativas de aprendizagem que levem o estudante a participar mais ativamente do processo educativo. Metodologias que partam da problematização, que os faça contextualizar os assuntos estudados, criar hipóteses, buscar respostas e desenvolver seu senso crítico e reflexivo. Por meio de metodologias ativas, segundo Gomes et al. (2018), as necessidades dos estudantes são colocadas no centro do processo de aprendizagem, assim como as representações por eles delimitadas. Camargo e Daros (2018), assim como Bacich e Moran (2018) concordam que as MA nos levam a reflexões para reconhecer a necessidade do uso dessas metodologias como alternativa relevante e significativa para suprir as demandas e desafios da educação atual.

Diversos autores relatam suas experiências exitosas em utilizar diversos tipos de MA na prática docente. Em seu estudo Pereira e Silva (2018) citam diversos trabalhos com resultados que apontaram êxito na adoção de metodologias ativas, pois, segundo os autores, há uma ressignificação nas práticas educativas, a partir de mudanças geradas nas próprias

práticas dos docentes. Nesse mesmo contexto Guimarães (2018, p. 08) aponta que “o ensino e a prática da educação contemporânea não devem somente reproduzir conteúdos e conhecimentos, mas ampliar suas possibilidades para alcançar uma aprendizagem mais dinâmica”.

Evidencia-se que o uso de metodologias ativas promove o desenvolvimento de competências e habilidades promovendo mudanças nos níveis de Letramento Científico no ensino. Ratcliffe (1998) cita cinco categorias que podem auxiliar na melhoria do LC dos estudantes: 1) relevância – fazer com que os estudantes relacionem suas experiências escolares em ciências com problemáticas do seu cotidiano e através disso possam desenvolver responsabilidade social; 2) motivação – aumentar o interesse dos estudantes pelo estudo da disciplina; 3) comunicação e argumentação - ajudar os alunos a ouvir, interpretar, falar e construir argumentos; 4) análise – ajudá-los a desenvolver melhor o raciocínio e a cognição; 5) compreensão – auxiliá-los para melhorar aprendizagem de termos e conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência.

As categorias acima citadas estão previstas na BNCC (BRASIL, 2018) e para alcançá-las é necessário que sejam implementadas pedagogias inovadoras que proporcionem à participação dos alunos no processo de aprendizagem, como cita Soares e Baiotto (2015), a aplicação de atividades diferenciadas leva a esse fim, como por exemplo: aulas práticas que envolvam experimentos ou não, jogos, dinâmicas, a própria tecnologia e seus recursos. Em compatibilidade com as orientações previstas na BNCC, apresentamos no Quadro 4 uma articulação pedagógica que dá visibilidade do alcance possível a partir de categorias importantes.

**Quadro 4 - Articulação Pedagógica Voltada às Aprendizagens**

<b>Competências Relativas à BNCC</b>	<b>Categorias que auxiliam ao LC</b>	<b>Indicadores do Letramento Científico</b>	<b>Aprendizagens Decorrentes</b>
<b>Competências 9 e 10:</b> Empatia e cooperação/ Autonomia – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação.	Relevância	Nível 2 – funcional.	Respeitar-se e promover o respeito ao outro, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades. / Agir com responsabilidade, flexibilidade e determinação, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.
<b>Competência 8:</b> Autoconhecimento e autocuidado – Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional.	Motivação	Nível 2 – funcional.	Reconhecer suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas e com a pressão do grupo.

<b>Competência 2:</b> Pensamento científico, crítico e criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade.	Comunicação e Argumentação	Nível 4 – multidimensional.	Investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções.
<b>Competências 10 e 4:</b> Autonomia e Comunicação – Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ ou verbo-visual, corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital.	Análise e Raciocínio	Nível 3 – estrutural.	Expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos.
<b>Competência 1:</b> Conhecimento - Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural.	Compreensão	Nível 3 – estrutural.	Entender e explicar a realidade.

Fonte: Barbosa, 2019 / BNCC (BRASIL, 2018).

Na questão seguinte, que requeria conhecimentos referentes ao nível 3 de LC, o estudante deveria interpretar os gráficos acerca do crescimento populacional de duas espécies de insetos. Nesta questão, 58,20% dos estudantes – 32 deles – escolheram a alternativa correta. Tal resultado não se confirma com o que consta na literatura, pois de acordo com o Relatório do PISA (BRASIL, 2018), de maneira geral, observa-se que itens desse tipo (que envolvem textos diversos e alinhados com: tabelas, gráficos e/ou mapas) com grande quantidade de informações que devem ser comparadas, contrastadas e integradas a fim de que sejam construídas hipóteses e opiniões pelos estudantes, trazem baixos índices de acerto principalmente quando se trata de questões de resposta aberta. Possivelmente o grande índice de acertos se deve ao fato da questão ter sido de múltipla escolha.

A questão 3 desta seção – requer analisar o nível 1 de LC, o nominal – mostra uma bula com as indicações para o uso de determinado medicamento. Quando perguntados sobre a quantidade máxima de dias para usar o remédio citado, 78,2% dos estudantes responderam que o uso adequado seria por 7 dias, que é a indicação correta presente na bula. Esse tipo de questão incita o estudante à leitura minuciosa e atenta do texto oferecido (no caso, a bula do medicamento) para que pudesse chegar à resposta correta, o que lhes permite o desenvolvimento de aprendizagens procedimentais e atitudinais. Procedimentais ao passo em

que promove a aquisição, interpretação, análise e compreensão da informação; e atitudinais quando envolvem atitudes com respeito às implicações sociais da ciência.

Atualmente, a BNCC dá uma ênfase maior ao LC, desta maneira preconiza que o LC deve propiciar ao estudante debater e tomar posição sobre assuntos diversos, como: medicamentos, formas de energia, alimentos, comunicações, saneamento e manutenção da vida na Terra, dentre outros.

O LC exige que o ensino de Biologia inclua o uso de temáticas que estejam inseridas no contexto social dos estudantes, pois uma de suas premissas é formar os estudantes, também, como cidadãos responsáveis para uma ação social (MORTIMER, 2002).

Na questão onde se pedia para o estudante escolher a alternativa que apoiasse a eficácia de determinado produto, a partir da propaganda dele – foi apresentado ao estudante um produto para exercício físico, um haltere articulado, onde a propaganda discorria sobre a produção de força muscular. Abordando o nível 3 de LC (que envolve a compreensão de ideias básicas que estruturam o atual conhecimento científico), essa questão trouxe uma porcentagem de 45,45% de resultados corretos. Tais resultados mostram a dificuldade que os alunos possuem para elaborar propostas/hipóteses mais complexas a partir de evidências científicas e estabelecer relações entre os textos em seus diferentes contextos. Esse resultado confirma o que diz o relatório do PISA (BRASIL, 2018) acerca de um dos motivos do baixo nível de LC dos estudantes brasileiros. Os PCN's abordam que durante a Educação Básica, os estudantes precisam ter contato por diversas vezes, com diversos textos incluindo os científicos, como alternativa de aumentar as possibilidades no domínio de novas linguagens (BRASIL, 2000), essas práxis promovem a análise, a escrita, a capacidade de argumentar e refletir destes estudantes. A BNCC (BRASIL, 2018) discorre também acerca desta abordagem, justificando que o contato com processos, práticas e procedimentos da investigação científica diferenciados faz com que os estudantes sejam capazes de intervir na sociedade, melhorando seu LC e sua visão de mundo.

Interrogando acerca de um bom exemplo do uso adequado da ciência, a questão 5 aborda o segundo nível do LC – o funcional. Nela, 13 estudantes – o que corresponde a 23,63% – obtiveram êxito nas suas respostas, marcando a letra correta. Tais resultados assemelham-se aos resultados do último teste do PISA aplicado em 2018, onde 25,3% dos estudantes brasileiros encontravam-se no nível 2 de LC. De acordo com o relatório do PISA (BRASIL, 2018), atingir esse nível de letramento é importante, uma vez que este é considerado o nível básico de proficiência que se espera dos jovens, pois a partir disso, eles

podem tirar proveito de novas oportunidades de aprendizagem e tornarem-se cidadãos críticos e atuantes no mundo globalizado.

Para melhorias em índices como esses, o educador deve priorizar uma prática docente que envolva metodologias que desenvolvam nos discentes o estímulo à curiosidade, a busca pela informação e soluções adquiridas por meio de processos investigativos. Pois como estabelece a BNCC (BRASIL, 2018, p. 537), o ensino de ciências naturais deve “focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza”.

Encerrando esta seção do pré-teste (pré-requisitos teóricos), a questão 6 evidencia o último nível de LC, nível 4 – Multidimensional, que pressupõe que o estudante tenha uma compreensão integrada do significado dos conceitos aprendidos, estabelecendo conexões. Dos 55 estudantes, 10 deles (18,18%) responderam corretamente, quando associaram os dois gráficos que mostravam a evolução de populações bacterianas ao longo do tempo com o tratamento inadequado e com o aumento da resistência da bactéria. Doze estudantes deixaram a questão em branco (o que corresponde a 21,82%). O baixo índice de acertos mostra a dificuldade dos estudantes na aplicação do conhecimento conceitual para descrever ou explicar um fenômeno, a maioria deles não conseguiu estabelecer conexões entre seu conhecimento e os resultados presentes nos gráficos e organizar de forma apropriada suas ideias, a partir de um conjunto de dados simples. Por esta razão, a porcentagem de estudantes proficientes em LC (nível 4) é tão baixa.

A partir dos índices de erros nas referidas questões, percebemos que os estudantes possuem problemas com o uso de conceitos e termos científicos, assim como com a aplicação desses conceitos e de seus conhecimentos para a resolução das questões. Podemos supor também que há dificuldades nas habilidades de leitura e interpretação das questões, pois na questão 3 a resposta estava presente na bula do medicamento que constava nela, mesmo assim 21,8% dos estudantes não obtiveram êxito.

Estes resultados corroboram com a análise presente no Relatório do PISA (BRASIL, 2018), que aponta que para um estudante ser letrado cientificamente com uma proficiência alta, ele precisa desenvolver três competências: explicar fenômenos cientificamente; avaliar e projetar a pesquisa científica; interpretar dados e evidências cientificamente. Tais competências foram exploradas nas questões dessa seção do questionário.

De acordo com esse relatório todas estas competências requerem conhecimento científico em diferentes níveis. Explicar fenômenos científicos e tecnológicos, por exemplo,



exige um conhecimento do conteúdo da ciência. A segunda e a terceira competências dependem de uma compreensão de como o conhecimento científico é estabelecido e o grau de confiança com que é utilizado. “Reconhecer e identificar os traços que caracterizam a pesquisa científica requer um conhecimento dos procedimentos padrão que são a base dos diversos métodos e práticas utilizados para estabelecer o conhecimento científico” (INSTITUTO ABRAMUNDO, 2014, p. 74). E essas competências exigem também uma compreensão da lógica para as práticas de investigação científica, o significado de termos fundamentais, assim como a distinção de teoria, hipótese e dados.

### 5.2.2 Níveis de contextualização, interdisciplinaridade e letramento científico, apontados nas respostas dos estudantes

O educando desenvolve prazer e gosto pelo conhecimento quando entende sua importância e quando enxerga conexões entre os conhecimentos. Esse é o papel da contextualização e interdisciplinaridade no processo educativo.

Duas sessões do pré-teste envolveram nove questões as quais requeriam respostas que sinalizavam aspectos da contextualização (6 questões) e da interdisciplinaridade (3 questões). A análise sobre estas abordagens registrou que os quatro níveis de LC puderam ser identificados nas respostas das 6 questões indicadoras da contextualização: nível 1, identificado nas questões 2 e 3; nível 2, identificado na questão 6; nível 3, identificado nas questões 4 e 5; e nível 4, identificado na questão 1.

Na questão 1, da seção contextualização, ao serem questionados sobre a relação da genética com sua alimentação, os estudantes se manifestaram relacionando o conteúdo com o seu cotidiano ou com sua realidade, conforme falas que seguem:

Sim, as genéticas da minha família é bem parecida com a minha, tem coisas que eles não comem, que eu também não como. (Pesquisado 7).

Acho que quanto mais comemos coisas saudáveis mais podemos ter uma genética melhor ao longo do tempo. (Pesquisado 16).

Doenças como hipertensão e diabetes tem relação com a genética e a alimentação. (Pesquisado 45).

Se consumidos em excesso, certos tipos de alimentos, como os transgênicos podem ocasionar problemas de saúde e também mutações. (Pesquisado 11).

Nesta questão: 23,64% não souberam responder; 9,1% deixaram em branco; 38,19% (21 alunos) disseram não ver nenhuma relação entre os assuntos; 29,07% veem a relação entre

os temas e explicaram de formas diversas (a exemplo da relação da genética com a predileção por certos tipos de alimentos); e, destes que conseguiram enxergar alguma relação entre os temas, apenas 7,27% (4 discentes) fizeram relações coerentes, citando a predisposição para algumas doenças (diabetes, hipertensão, entre outras) e a questão dos alimentos transgênicos.

Percebe-se, por esses dados a dificuldade dos alunos em estabelecer conexões entre temas estudados, eles ainda possuem uma visão fragmentada do conhecimento. Dessa forma a educação básica deve intensificar as práticas nesse sentido, de contextualizar os temas e facilitar essa visão integrativa de conhecimentos, pois como estabelece a BNCC (BRASIL, 2018, p. 537):

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza.

A questão 2 (que tratou sobre ação humana e o ambiente ao perguntar a partir do excerto citado na questão, em quais aspectos residem os problemas ambientais globais), trouxe 54,55% de acertos; e a terceira questão – que discorria acerca de grupos sanguíneos e perguntava por que seria importante estudar sobre eles – trouxe 96,36% de acertos. O alto índice de acertos pode estar relacionado ao fato de os estudantes possuírem maior afinidade e interesse pelos assuntos abordados nas questões, até mesmo por terem maior acesso a informação a esses conteúdos ao longo do ensino médio e também pela maneira como eles são trabalhados na escola. Temas estes que são bastante mencionados e aprofundados durante o ensino médio dentro de diversas disciplinas, não só em Biologia. Confirmando o que diz a literatura acerca da maior porcentagem de estudantes dentro do primeiro nível de LC, como Teixeira (2007), Relatório do PISA (BRASIL, 2018) e Lima e Weber (2014), as questões 2 e 3 citadas acima trazem maior índice de acertos dentro dessa categoria do questionário.

Para que a aprendizagem ocorra e seja significativa, ela não deve ser vista apenas como a compreensão de significados, mas relacionar-se às experiências e vivências do educando, deve ser pautada na formulação e resolução de problemas que incentivem o aprender mais, que estabeleça diferentes relações entre o que se estuda e o que se vive, para desencadear modificações de comportamentos e contribuir para utilização do que é aprendido em diferentes situações. Acerca disso Moreira e Masini (2001, p. 17) discorrem que:

A aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor, existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende, reorganizando suas próprias ideias, incentivando-os a assumirem o papel de protagonistas, sujeitos do processo educativo. Essa reorganização do que já se sabe do conhecimento historicamente construído, é que torna a aprendizagem significativa para o aluno.

Sob essa perspectiva, a contextualização de saberes e a interdisciplinaridade na prática educativa pode tornar a aprendizagem significativa.

Na quarta questão, acerca do transporte através da membrana plasmática, onze alunos, 20% do total, responderam corretamente e um aluno deixou em branco (1,82%). A questão de número 5 que abordava o mesmo tema – osmose em células vegetais – porém nela o estudante teria que dissertar por se tratar de uma questão aberta, apenas um estudante fez a correta relação do fato exposto na pergunta com o processo de osmose, citando termos científicos, o que corresponde a 1,82%. O baixo índice de acerto mostra a dificuldade que os estudantes possuem dentro de Citologia com o assunto “transporte através da membrana”. O que se confirma no trabalho de Dias e Nunes (2010), onde os autores afirmam que as “áreas dos conteúdos que abrangem os conceitos em Genética, Célula e Biotecnologia são as classificadas como áreas mais críticas em termos de aprendizagem”. Percebemos ainda as dificuldades dos discentes na construção do pensamento biológico para integrar conceitos aprendidos, o que seria necessário para colocá-los no terceiro nível de LC.

Há uma grande dificuldade dos estudantes em assimilar os conteúdos de Biologia devido à falta de contextualização dos conhecimentos dessa disciplina, assim como falta a compreensão do processo de produção do conhecimento como algo interdisciplinar. Como afirmam Sossela e Crocetti (2013), a produção e o uso de jogos e simuladores são formas alternativas de ensino que permitem a interação entre educandos e educadores, para desenvolver um trabalho até mesmo interdisciplinar e também contextualizado, a partir da socialização e contribuindo para a assimilação de conceitos.

A sexta questão pediu para que os discentes propusessem um local do bairro para uma aula prática sobre “Componentes bioquímicos da célula”, justificando sua escolha. Treze deles, 23,66%, propuseram a aula em um laboratório. Onze responderam “não sei” – 20%; cinco (9,1%) indicaram hospitais como sendo o melhor local para a aula; 16,36% (9 estudantes) citaram mata, locais com árvores ou lugares “abertos”; quatro (7,26%) disseram escolas e faculdades; sete deixaram em branco (12,72%) e os demais – 6 alunos – deram

respostas que não seguiam nenhuma lógica (como usina nuclear e aterro sanitário). Esta questão, que traz respostas com referência ao 2º nível de LC, trouxe um dado interessante e curioso: nenhum aluno justificou sua resposta, o que mostra a dificuldade dos estudantes estruturarem suas respostas quando trata-se de questões discursivas. Segundo Santos (2007, p. 486), isso acontece devido ao ensino das Ciências ser realizado de maneira descontextualizada, através da resolução ritualística de atividades e problemas escolares que não levam a compreensão conceitual mais ampla. Segundo o autor, “isso corresponde à alfabetização superficial no sentido do domínio estrito vocabular de termos científicos”.

Outra observação pertinente se refere à insuficiência de aulas práticas e de laboratório, fazendo com que os estudantes mostrassem sua insatisfação por meio dessa questão, citando na maioria das respostas essa proposta. Aulas desse tipo os fariam ter um conhecimento mais amplo dos assuntos e melhor construção dos conhecimentos, porém a escola onde a pesquisa foi realizada funciona atualmente no prédio da Terceira Regional de Ensino da Paraíba, que não dispõe de laboratórios e materiais para esse tipo de aula.

Em relação à interdisciplinaridade, a primeira questão uniu aspectos geográficos aos biológicos ao abordar o papel da vegetação na absorção do carbono da atmosfera, onde a alternativa correta seria a letra C. Responderam corretamente 10 estudantes, o que corresponde a 18,18%. A questão relaciona-se ao nível 3 de LC. Serrão et al. (2016) discorrem que a maior parte dos estudantes não atingem o nível 3 de LC porque não possuem domínio suficiente de conceitos científicos indispensáveis para solucionar problemas e interpretar fenômenos mais complexos.

Dos 55 alunos, 16, o que corresponde a 29,1% sugeriram uma aula de laboratório (experimental/prática) na pergunta de número dois dessa seção, que pedia sugestões para uma aula interdisciplinar de Química, Física e Biologia. Outros citaram: aula em uma universidade – 5,46%; aula de campo – 16,36%; aula utilizando jogos – 10,2% e aula com slides – 1 aluno, 1,82%. Dez não souberam sugerir (18,18%), seis deixaram em branco (10,2%) e quatro responderam “não sei” (7,28%). Assim como na questão de número 6 da categoria de contextualização, percebemos a predileção dos estudantes por aulas práticas e experimentais. Isso mostra que eles têm a percepção de que a “união entre teoria e prática torna as experiências escolares mais prazerosas e facilita a construção dos conhecimentos”, como corrobora Silva et al. (2014) em seus estudos. É importante ressaltar que o trabalho com jogos fez essa integração de teoria-prática, possibilitando a relação dos assuntos estudados com o cotidiano dos estudantes, tornando-os mais ativos na elaboração de propostas criativas

e eficazes para resolução de problemas, o que conduziu à evolução de seus níveis de LC, bem como maior aprendizagem dos conteúdos.

A terceira e última questão dessa categoria orientava para que os alunos citassem temas em Biologia que pudessem ser ministrados com a ajuda de outras disciplinas. Genética, Fisiologia e Saúde apareceram dentre os mais citados, 5 vezes, seguidos de: Impactos Ambientais, citado 4 vezes; Ciclos biogeoquímicos, respiração celular e biomas, citados 3 vezes; Núcleo, Territórios, Animais, Cientistas e Origem da vida, com uma citação cada. Dezesete alunos não responderam a questão e sete não souberam responder, somando 43,6% do total. Dentre as disciplinas sugeridas, química foi a mais mencionada, aparecendo 11 vezes nas respostas, seguida de geografia, com seis citações.

As respostas das questões dois e três citadas acima nos remetem ao nível 2 de LC, visto que nesse nível os estudantes devem conseguir resolver problemas habituais de seu cotidiano que exigem domínio de linguagem científica básica, comparando e interpretando informações, assim como fazer conexões entre diversos temas em contextos diferentes, como pressupõe a interdisciplinaridade destacada nas questões citadas. Seguem no quadro 5 as representações dos dados obtidos nesta seção:

**Quadro 5** - Níveis de Contextualização e Interdisciplinaridade apresentadas pelos estudantes

CONTEXTUALIZAÇÃO			
Abordagem Teórica	Relação com o cotidiano	Nível de letramento científico	Demanda pedagógica
Genética e alimentação	<p>Predisposição para algumas doenças e alimentos transgênicos.</p> <p><i>“Se consumidos em excesso, os alimentos transgênicos podem ocasionar problemas.”</i></p> <p><i>“Temos que ter cuidado com nossa alimentação pois podemos ter disposição para algumas doenças como diabetes.”</i></p> <p><i>“Uma alimentação saudável aliada a uma boa genética pode deixar a pessoa mais saudável.”</i></p>	Nível 4 - Multidimensional	<p>Modalidades didáticas: desenvolvimento de projetos, aula prática por meio de jogos.</p> <p>Visando: Contextualizar o que é ensinado, trazendo temas que sejam de interesse dos estudantes e de relevância para seu desenvolvimento como cidadão e lhes mostrar como isso se aplica a diversos temas e áreas do conhecimento.</p>
Ação humana e o ambiente	Na forma como o homem em sociedade	Nível 1 - Nominal	Mostrar a importância dessa temática na análise do mundo contemporâneo por meio da ciência, por meio de

	apropria-se da natureza.		modalidades didáticas como: estudo dirigido, projetos, seminários, aula de campo.
Grupos sanguíneos	<p>Integrar conhecimentos científicos; Relação com saúde, compatibilidade e transfusões sanguíneas.</p> <p><i>“É bom sabermos para quando precisar de transfusão.”</i></p> <p><i>“Para ter mais conhecimentos sobre um assunto que é importante por se tratar do nosso corpo.”</i></p> <p><i>“Para entendermos como ocorrem as doações.”</i></p>	Nível 1 - Nominal	<p>Ampliar as possibilidades de compreensão de diversos conteúdos para desenvolver o saber científico.</p> <p>Modalidades facilitadoras: aula prática, simulações.</p>
Transporte através da membrana plasmática	Mais macios na água sem sal, porque não haverá perdas de água dos legumes por osmose.	Nível 3 - Estrutural	Associar o conhecimento obtido com as diversas experiências do seu cotidiano, utilizando-se das modalidades: experimentações, jogos didáticos.
Osmose em células vegetais	<p>Osmose e concentração de soluto.</p> <p><i>“Por causa do vinagre”</i></p> <p><i>“O sal sugou o água da salada.”</i></p> <p><i>“Por causa do ácido e das substâncias.”</i></p> <p><i>“Devido a perda de água por osmose, já que a salada estava em meio mais concentrado.”</i></p>	Nível 3 - Estrutural	<p>Modalidades didáticas sugeridas: aula prática, jogos didáticos, simulações.</p> <p>Através dessas sugestões pode-se utilizar as diversas maneiras de pensar e falar da cultura científica, organizando o conhecimento em diferentes contextos, para possibilitar a apropriação da linguagem científica correta e mostra-lhes que isso está presente no seu cotidiano.</p>
Aula prática sobre Componentes bioquímicos da célula	<p>Respostas sem justificativa.</p> <p><i>“Num laboratório.”</i></p> <p><i>“Em universidades.”</i></p> <p><i>“Em um lugar aberto.”</i></p>	Nível 2 - Funcional	Focalizar a interpretação de diferenciados fenômenos naturais e seus processos para possibilitar aos estudantes a contextualização, através de modalidades como: aula prática, estudo dirigido, demonstrações, discussões.
<b>INTERDISCIPLINARIDADE</b>			
<b>Abordagem Teórica</b>	<b>Relação com outras áreas do conhecimento</b>	<b>Nível de letramento científico</b>	<b>Demanda pedagógica</b>
Aspectos geográficos e	Converter CO <sub>2</sub> da	Nível 3 - Estrutural	Desenvolvimento de projetos, aulas de campo, discussões que levem a

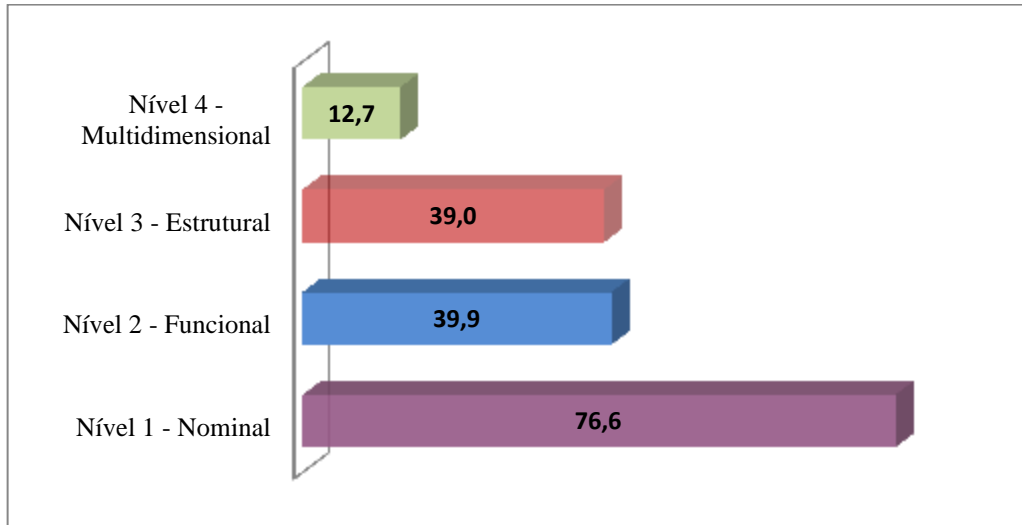
biológicos ao abordar o papel da vegetação no sequestro de carbono da atmosfera	atmosfera em matéria orgânica, utilizando a luz solar.		motivação para fazê-lo selecionar, relacionar e interpretar dados e informações de diferentes áreas do conhecimento para promover a interdisciplinaridade.
Sugestões para uma aula interdisciplinar de Química, Física e Biologia	<p><i>“Em um laboratório para que pudessem fazer as coisas juntos.”</i></p> <p><i>“Uma aula prática para que possa explorar o que os três tem em comum.”</i></p> <p><i>“Laboratório e práticas experimentais.”</i></p>	Nível 2 - Funcional	Construção e aplicação de conceitos das várias áreas do conhecimento visando a compreensão de fenômenos naturais. Modalidades didáticas: aula prática, demonstrações, projetos.
Temas em Biologia que possam ser ministrados com a ajuda de outras disciplinas	<p>Temas:</p> <p><i>“Genética”.</i></p> <p><i>“Sistemas do corpo”.</i></p> <p><i>“Temas de saúde e doença.”</i></p> <p>Disciplinas mais citadas: química, geografia, física.</p>	Nível 2 - Funcional	Utilizar-se de modalidades como: projetos, aula de campo, discussões; para desenvolver e estimular a criatividade para que o estudante consiga articular situações interdisciplinares e assim promover uma aprendizagem significativa.

Fonte: Barbosa, 2019.

Como preconiza a BNCC (BRASIL, 2018), as disciplinas devem trabalhar fortalecendo as relações entre elas e a sua contextualização para facilitar a apreensão pelo estudante e intervir em sua realidade, assim promovendo uma aprendizagem significativa. Percebe-se que os estudantes têm noção da importância de trabalhar em união com outras disciplinas, porém não conseguem contextualizar assuntos ou explicar como essa interdisciplinaridade pode acontecer, visto que eles não conseguiram dissertar acerca disso na terceira questão referente à interdisciplinaridade.

A partir dos dados obtidos nas seções do questionário pré-teste analisadas, obteve-se a porcentagem de acerto dos discentes nas questões de acordo com o nível de LC (Figura 2).

**Figura 2** - Percentual de acerto dos estudantes em cada nível de Letramento Científico identificado nas questões



Fonte: Barbosa, 2019.

O gráfico mostra o percentual de acerto dos estudantes em cada nível de letramento científico identificado nas questões do pré-teste analisadas nas categorias de "pré-requisitos teóricos", "contextualização" e "interdisciplinaridade".

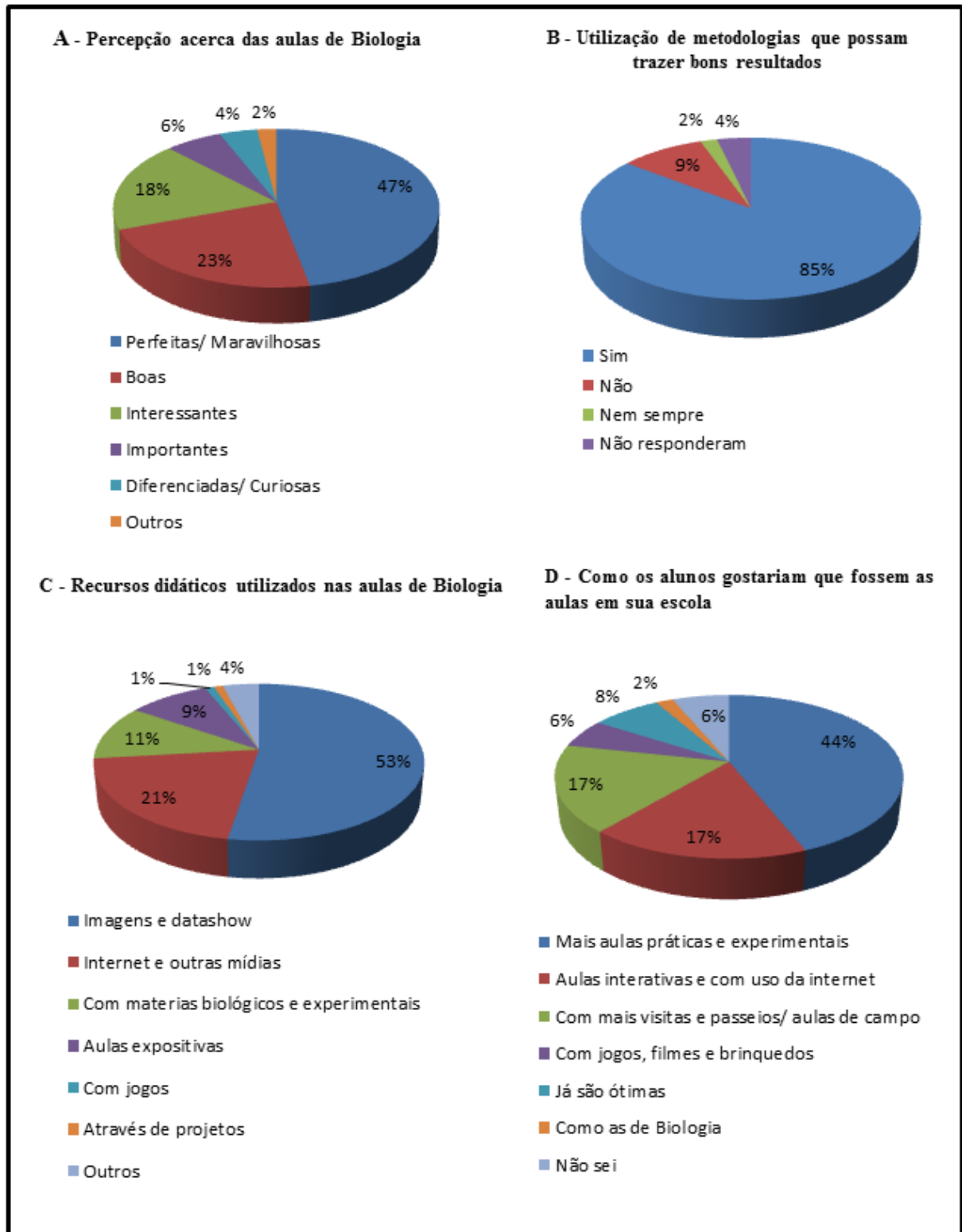
O INSTITUTO ABRAMUNDO, que criou o Indicador de Letramento Científico (ILC) baseado nos resultados e níveis propostos pelo PISA, também utiliza quatro níveis para estudar os índices de letramento da população brasileira jovem e adulta. Em seus estudos o nível 2 de letramento científico equivaleria ao nível 1 adotado nessa pesquisa – já que adota-se neste trabalho os níveis propostos por Miller (1998) – e é nessa categoria onde encontra-se o maior percentual de brasileiros em comparação com os demais níveis (nível 1: 16%; **nível 2: 48%**; nível 3: 31% e nível 4: 5%). Esse é mais um dado que corrobora com nossos resultados, além dos já citados anteriormente.

### 5.2.3 Como os estudantes percebem o ensino de Biologia? Expectativas manifestadas.

Na análise da categoria de “percepção do ensino de Biologia” no questionário pré-teste, constata-se nas falas e experiências dos educandos que eles aprovam e veem importância nesses métodos facilitadores de aprendizagem (metodologias ativas) ao mesmo tempo em que tem suas predileções e ânsias dentro do processo educativo (Figura 3).



**Figura 3** - Percentual de respostas dos estudantes nas quatro perguntas sobre a percepção e expectativas acerca do ensino de biologia



Fonte: Barbosa, 2019.

O ensino tradicional não desperta interesse dos discentes, nem os faz apreender os conteúdos de maneira que eles possam compreender os conhecimentos científicos. Dessa forma a utilização de metodologias diferenciadas traz consigo a possibilidade de o estudante

vivenciar situações de ensino e aprendizagem que possam extrapolar o ambiente escolar e dessa forma construir uma aprendizagem significativa.

Apesar de gostarem das aulas de Biologia e concordarem que os professores utilizam metodologias de ensino que trazem bons resultados, os estudantes evidenciaram a necessidade de uma maior quantidade de aulas práticas e experimentais (Figura 2, D).

Como coloca Duré et al. (2018), o professor de Biologia tem o desafio de conectar os diferentes conhecimentos com as experiências dos alunos. Krasilchik (2011) diz que a “Biologia, quando bem trabalhada em sala de aula, pode ajudar os discentes a encontrar respostas para muitas questões e fazer com que eles estejam em permanente exercício de raciocínio, despertando o interesse e a busca progressiva pelo conhecimento”. As aulas ministradas com as turmas participantes dessa pesquisa seguem esses parâmetros e pautam-se nessas premissas, também orientadas pelo PPP da escola, e desde a 1ª série do ensino médio os estudantes foram incentivados a aprender de forma significativa a partir de práticas e metodologias diferenciadas. Isso explica o alto percentual de elogios e boas referências na primeira questão dessa seção do pré-teste aplicado e também a elevada quantidade de respostas “sim” (85,45%) quando perguntados, na questão 2 (Figura 2,B), se seus professores de Biologia (em todas as séries) utilizavam/utilizam uma metodologia de ensino que para ele traz bons resultados. Esses dados evidenciam que os educandos percebem a eficácia no processo ensino aprendizagem, a partir das práticas pedagógicas por eles vivenciadas.

Com relação à questão 3 (Figura 2,C), sobre metodologias adotadas pelos professores de Biologia, os recursos citados são aqueles também mencionados em diversas pesquisas sobre esse assunto, a exemplo de Nicola e Paniz (2016) no seu trabalho sobre “A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de Ciências e Biologia”. A utilização de recursos variados favorece a melhor aprendizagem dos alunos, pois os motiva e os envolve mais no conhecimento que está sendo trabalhado, o que leva a maior compreensão e interpretação do tema.

Como já citado anteriormente em outra seção do questionário, a maior preferência dos alunos é pelo aumento das aulas práticas e experimentais, como ilustra o gráfico 5. Para eles isso os deixaria mais motivados e interessados. Krasilchik (2011) orienta que “dentre as modalidades didáticas existentes, tais como aulas expositivas, demonstrações, excursões, discussões, aulas práticas e projetos, como forma de vivenciar o método científico, as aulas práticas e projetos são mais adequados”. Interaminense (2019) justifica que essa predileção por aulas práticas é importante, pois evidencia uma curiosidade científica que desperta o

prazer pelo conhecimento, e que esse tipo de metodologia trabalha a autonomia, a autoconfiança, o trabalho em equipe entre outras habilidades.

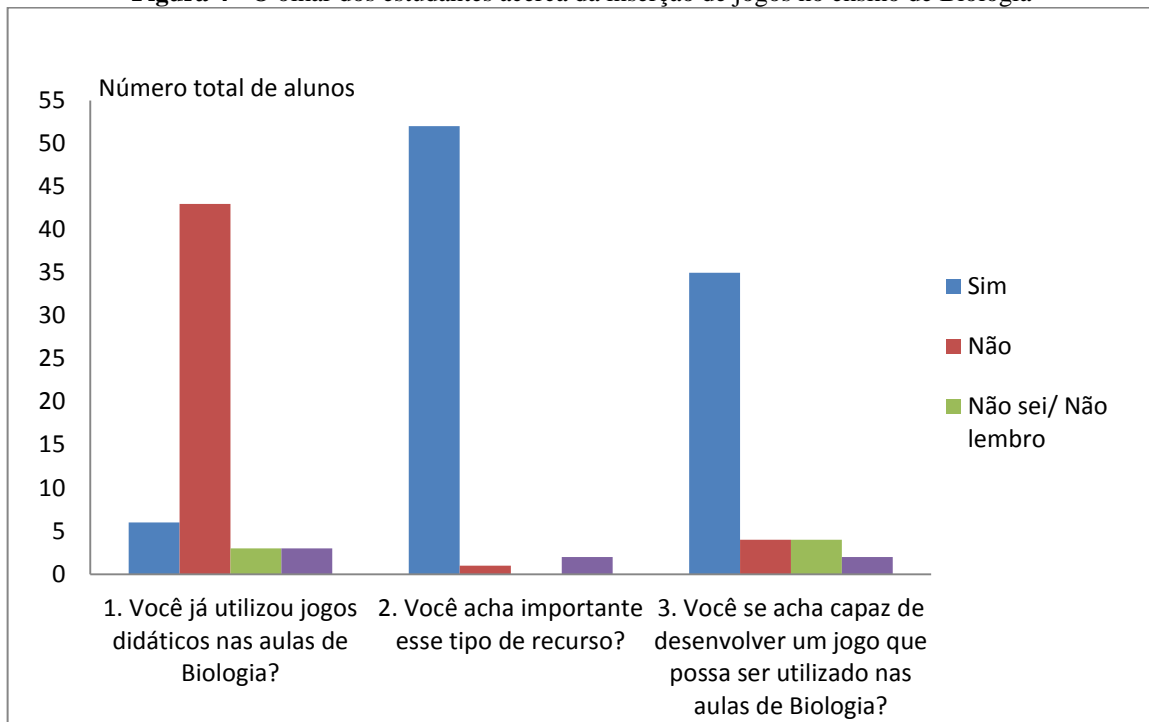
Percebe-se também, o interesse dos estudantes pelas aulas que utilizam internet e mídias digitais (segunda citação mais frequente na quarta questão). Por ser algo presente e frequente no dia a dia dos educandos, eles têm maior empenho quando utilizam as mídias digitais e acessam a internet nas aulas, e com essa inserção o professor contribui para que ele aprenda de forma prazerosa, e o estudante percebe novas formas de aprender e de utilizar a internet, os fazendo chegar a novas descobertas. “As tecnologias digitais, contudo, não são a solução para os problemas, são um recurso a mais que, somado às práticas, pode resultar em práticas pedagógicas em que o aluno não seja tão passivo e se interesse mais pela aprendizagem”, explicam Silva e Rosa-Silva (2014).

Cabe ressaltar que a produção e utilização de jogos didáticos se apresentam como um importante recurso de aulas práticas, levando a experimentação de novas ideias e caminhos diferenciados dentro do processo de aprendizagem, onde o discente descobre novas habilidades, além de construir seu próprio conhecimento. Santos et al. (2017) afirma que a utilização de jogos didáticos e outros recursos lúdicos traz para a sala de aula práticas que auxiliam as aulas teóricas.

#### 5.2.4 O olhar dos estudantes acerca da inserção de jogos no ensino de Biologia

A necessidade de atividades inovadoras no processo de aprendizagem tem sido reforçada a cada novo documento oficial norteador da educação básica, a exemplo da BNCC (BRASIL, 2018) e dos PCN (BRASIL, 2000) que abordam a importância da utilização de jogos como estratégia didática. Os próprios estudantes reconhecem importância do lúdico no processo de aprendizagem, e esse tipo de metodologia facilita também o educador na função de transformar o conhecimento. O estudo de Brito et al. (2016) traz alguns relatos de estudantes mostrando sua satisfação ao utilizar jogos didáticos no estudo da Biologia. Um aluno mencionou que “é uma forma bacana de trabalhar a mente, divertido e fácil de apreender” (BRITO et al., 2016, p. 05).

Nesse interim, “como concebem a inserção de jogos didáticos no ensino de Biologia” foi a última categoria do questionário pré-teste, com três questionamentos (Figura 4).

**Figura 4** - O olhar dos estudantes acerca da inserção de jogos no ensino de Biologia

Fonte: Barbosa, 2019.

Na primeira questão dentre as experiências relatadas, pelos seis discentes que disseram que já utilizaram jogos nas aulas, metade deles – 50% - justificou que facilita o conhecimento/aprendizado, a outra metade não justificou sua resposta.

Dentre as justificativas na questão 2, vinte e seis estudantes disseram que essa estratégia diversifica e melhora o aprendizado; onze escreveram sobre o aumento do interesse do aluno (21,16%); oito (15,39%) justificaram que essa metodologia motiva e facilita a apreensão dos conhecimentos; cinco (9,61%) citaram a diversão como justificativa e dois alunos não justificaram suas respostas.

Aqueles educandos que disseram “não sei” na terceira questão justificaram que, “com a ajuda dos colegas e orientações da professora conseguiriam”. Dentre os que responderam “sim”, três foram enfáticos respondendo também “com certeza” ou “claro que sim”.

Esses resultados evidenciam que os estudantes têm a clareza da importância desse tipo de metodologia – a utilização de jogos didáticos – para a aprendizagem. Eles compreendem que os JD oferecem diversão e prazer, porém também podem exercer uma função educativa, sendo um recurso inovador e de estímulo a criatividade. Antunes (2009) ressalta que o trabalho com jogos é uma maneira moderna e criativa de ensinar e também representa uma estratégia de motivação para um ensino mais dialógico e para uma aprendizagem cheia de significações.

A produção e utilização de jogos didáticos trazem contribuições no processo de ensino aprendizagem de Biologia na construção coletiva de um conhecimento que permita ao aluno e ao professor compreender e explorar o seu cotidiano de diversas formas. Essa metodologia desenvolve competências básicas de leitura, escrita e científica, pois leva ao desenvolvimento de conhecimentos necessários para construção de saberes ligados à cognição e procedimentos como: observação, comparação, tomada de decisões, raciocínio lógico, planejamento, dentre outros. Além de permitir o desenvolvimento de aprendizagens atitudinais ligadas à cooperação, trabalho em equipe, cumprimento de regras e sanções, superação de conflitos e autoconfiança.

### **5.3 Ações motivacionais – engajamento dos estudantes à proposta de produção e aplicação de jogos didáticos**

Foram desenvolvidas ações visando a apresentação da proposta aos alunos das turmas da terceira série do ensino médio. Esta atividade realizou-se por meio de uma Roda de Conversa (mediada por um roteiro pedagógico orientador dos diálogos – **Apêndice F**), na qual contamos com a presença de 55 estudantes que assistiram à exposição de motivos pela escolha de jogos educativos como modalidade didática, para facilitar as aprendizagens em determinados conteúdos de Biologia. Dentre os argumentos apresentados foi de que o trabalho com jogos é capaz de desenvolver competências e habilidades para conseguirem vincular o conteúdo ao contexto que os jogos permitem. Pois como afirmam Bacich e Moran (2018), a combinação de aprendizagem por desafios e jogos (dentre outros) é importante para o aluno aprender fazendo e isso leva a síntese de novas habilidades.

Nessa ocasião houve a entrega dos termos que deveriam ser assinados por eles (TALE – **Apêndice A** – e Termo de autorização de uso de imagem – **Apêndice C**). Houve também uma reunião com pais e/ou responsáveis (Figura 5) para esclarecimentos sobre o projeto e entrega dos termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE – **Apêndice B**).

**Figura 5** - Reunião com os pais para apresentação da pesquisa



Fonte: Barbosa, 2019.

Os educandos receberam a proposta com entusiasmo, demonstrando boa expectativa de aprender de uma forma mais interativa e divertida o que, segundo eles, pode resultar em um aprendizado significativo. Em contrapartida, manifestaram certo receio e preocupação e quando indagados a respeito responderam que ficaram temerosos em não conseguir desenvolver com êxito os jogos e preocupados se alcançariam os resultados que precisaríamos.

Diante da preocupação dos discentes tornou-se necessário salientar a importância de uma perspectiva positiva deles. Isso foi feito a partir de lembranças de outros projetos que foram desenvolvidos em anos anteriores, visto que a maioria deles são meus alunos desde o ensino fundamental. Projetos estes sempre desenvolvidos com êxito e resultados positivos. Foi exposto também, que eles têm a capacidade de atender as exigências das atividades propostas e que nossas atividades se darão de maneira cooperativa, assim, uns sempre ajudarão os outros no que for necessário. Para motivá-los ainda mais, buscou-se enfatizar todo o potencial que eles têm e deixá-los tranquilos, explicando que sempre que necessário, poderemos retomar etapas e refazer o que consideramos insuficiente, dentro de nossas produções.

Em um momento seguinte foram apresentados aos alunos alguns exemplos de jogos didáticos em Biologia (**Apêndice G**), para que eles compreendessem quais tipos de jogos poderiam desenvolver e para que pudessem se apropriar das técnicas para produção de jogos educativos como recursos didáticos no processo de aprendizagem, bem como entender como deveriam criar os seus. Para essa etapa foram apresentados e utilizados cinco jogos que em anos anteriores foram produzidos nas aulas de Biologia por discentes do ensino médio, e que compõem o acervo da escola. Os jogos trabalhados foram: “Sistudo”, “Quem sou eu?”, “Passeio Ecológico”, “Jogo da memória fisiológica” e “Trilha” – de acordo com seus estados de conservação, bem como seus componentes, no que diz respeito aos critérios para composição de um jogo didático: possuem manual de regras e modo de jogar, caixa organizadora, peças de diferentes tipos e materiais, partes do jogo (tabuleiro, entre outras) legíveis e coloridas, criatividade, conteúdos em Biologia abordados de maneira clara e lúdica.

Os jogos foram escolhidos com a intenção de promover a curiosidade nos educandos, para despertar-lhes o interesse em desenvolver seus próprios jogos didáticos, ao mesmo tempo em que eles puderam entender, na prática, como é formado/elaborado um jogo para fim educativo.

Inicialmente os estudantes mostraram-se curiosos, fazendo indagações em todo momento, expondo dúvidas e inseguranças a partir dos jogos que observavam, alguns

(poucos) mostravam desinteresse e desconfiança, como percebe-se na fala de um deles ao questionar “Professora, a gente veio aqui só brincar?” (Pesquisado 38). Apesar disso a turma se mostrou envolvida e participativa durante a atividade. Ao finalizar essa etapa houveram relatos entusiasmados. Segundo manifestações deles a aula utilizando jogos didáticos ficou mais interessante, estimulante e prazerosa.

Como afirmam Macedo, Petty e Passos (2005, p. 30), “do ponto de vista profissional, a ação de jogar é meio para se trabalhar a construção, a conquista ou a consolidação de determinados conteúdos, atitudes e competências”.

Apresentamos a seguir, as características dos jogos selecionados para serem usados nesta etapa de motivação aos jogos:

O jogo didático “Sistudo” traz diferentes mecanismos de jogo dentro de um só. Abordando fisiologia humana, é um jogo de trilha – realizada a partir de perguntas e lançamento de dados – onde, em determinadas partes da trilha, o jogador deve cumprir provas relacionadas ao tema da pergunta em questão. Essas provas variam desde a montagem de um quebra cabeça até a resolução de enigmas, para que então o jogador prossiga na trilha.

“Quem sou eu?” é um jogo de enigmas, através de cartas, com o objetivo de identificar seres vivos de diferentes grupos. Já o “Passeio Ecológico” é um jogo de tabuleiro, onde os participantes respondem às perguntas sobre diferentes seres vivos e sobre o meio ambiente, para se movimentarem no tabuleiro e ganharem pontos, ao longo do jogo existem pistas e charadas que podem deixar o jogo mais emocionante, a medida em que oferecem ou tiram pontos dos participantes.

O “jogo da memória histológica” é de cartas, jogado com faces viradas para baixo cujo objetivo é encontrar os pares corretos entre imagens de tecidos e características ou funções que realizam. O jogo didático “Trilha”, por sua vez, traz uma competição em uma trilha que forma um tabuleiro. Nele os jogadores avançam na trilha à medida que respondem perguntas e resolvem enigmas relacionados a assuntos em ecologia.

Durante a aplicação dos jogos, muito entusiasmados com a atividade lúdica (Figura 6), os estudantes fizeram inferências acerca de equívocos e falhas nos jogos que estavam utilizando, enfatizando que não repetiriam tais erros, a exemplo do jogo que não trazia o nome na caixa de acomodação e de outro que não apresentava o tabuleiro coberto na parte traseira e deixava o papelão à mostra. Um estudante, inclusive, identificou no jogo que utilizava o termo “trompas” e comentou “professora, não se usa mais esse nome, deveria tá escrito tubas uterinas”.

Tais inferências já expõem a preocupação em fazer seus jogos didáticos com mais cautela e com acabamento mais minucioso.

**Figura 6** - Estudantes entusiasmados jogando os JD apresentados a eles



Fonte: Barbosa, 2019.

A partir dessa atividade os estudantes puderam começar seu planejamento acerca dos jogos que iriam produzir, pois já expuseram algumas ideias e faziam comentários entre si. É importante ressaltar que foi explicado aos estudantes que estes não poderiam reproduzir os jogos utilizados.

Como afirma Perazzollo e Baiotto (2015, p. 06):

A utilização do jogo na escola permitirá ao aluno uma forma de contato com a realidade lúdica, permitindo uma possibilidade a mais para construir o conhecimento. Através do jogo, é possível trabalhar o conhecimento de uma forma mais prazerosa, durante as atividades os alunos se sentem bem, devido ao domínio que exercem sobre as ações. Garantindo, com isso, outro tipo de motivação para o aprendizado pois, por meio do jogo, a energia do aluno é canalizada e liberada na atividade, orientando seu pensamento e proporcionando o desenvolvimento cognitivo.

Ao final da utilização dos jogos eles se mostraram entusiasmados e relataram ser uma atividade divertida, onde puderam revisar conteúdos e puderam perceber como os jogos que



iriam produzir também podem auxiliar outros estudantes. Tais apreensões se confirmam na fala de alguns estudantes:

Professora, a gente revisa muita coisa que tinha esquecido com esse tipo de jogo. (Pesquisado 13).

Ouxi os jogos que a gente vai fazer também vai ser importante pra outros alunos. Vamos caprichar! (Pesquisado 52).

No começo eu pensava que era ‘leso’, mas é ‘massa’ jogo desse jeito. (Pesquisado 34).

Como forma de direcionar as próximas etapas do estudo, os grupos para produção dos jogos didáticos foram organizados, houve então o sorteio dos temas, segundo os quais as equipes produziram os jogos. Solicitou-se ainda na ocasião, que na aula seguinte as equipes levassem as ideias do jogo que pretendiam produzir, assim como a lista de materiais que esperavam utilizar na confecção do jogo.

Já de posse da lista de materiais das equipes, houve a separação de alguns materiais que a escola dispunha para a montagem de alguns kits que foram entregues aos alunos. Além disso, foi disponibilizada para cada grupo, pela professora pesquisadora, uma ajuda de custo para compra de outros materiais.

#### **5.4 A utilização de jogos (board games) como recurso para o desenvolvimento de diversas habilidades dentro do processo de ensino-aprendizagem**

Para apresentar aos discentes alguns exemplos de jogos – board games e de cartas – e fazer associações com os jogos que eles estavam produzindo, a escola recebeu o graduando em Administração – pela Universidade Paulista (UNIP) – Carlos Luã Amorim Barbosa para o desenvolvimento de uma oficina (**Apêndice H**) sobre a utilização de jogos como recurso para o desenvolvimento de diversas habilidades dentro do processo de ensino aprendizagem (Figura 7). Nela os alunos utilizaram jogos de editoras conhecidas e foi mostrado como a utilização desses jogos desenvolve capacidades cognitivas.

**Figura 7** - Oficina de Board Games



Fonte: Barbosa, 2019.

A partir disso esperou-se desenvolver nos estudantes capacidades de: criação, tomada de decisões, características de liderança, raciocínio lógico e cognição, a partir da utilização de jogos que circulam no mercado e eles foram também motivados para uma melhor produção dos seus próprios jogos com fins educativos.

Os board games se tornaram famosos a partir da década de 90, como confirmam Juchem e Pereira (2018), e se caracterizam por serem, jogos “de mesa” jogados a partir de tabuleiro(s). O jogo de tabuleiro moderno tem diversas características, a saber: tempo de jogo curto – de 30 minutos a 2 horas; pode ser cooperativo ou de competição; geralmente não há eliminação de jogadores e quando há, ocorre de maneira que o jogador eliminado não precise esperar muito até a próxima partida; pouca influência da sorte, ressaltando mais a tomada de decisões, dilemas e capacidade de raciocínio rápido e lógico; existe também um maior balanceamento com relação a possibilidades de jogadas, ações e habilidades, dando um maior leque de possibilidades de estratégias ao jogador.

Esse tipo de jogo tem ganhado espaço nas escolas e universidades através e oficinas com jogos que desenvolvem o raciocínio lógico, dentre outras habilidades.

Um exemplo recente é o projeto que desenvolve raciocínio lógico com uso de jogos de tabuleiros, desenvolvido pelo Professor Gustavo Iachel, do Departamento de Física, da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Desde 2018 o professor criou o projeto de extensão "O uso de jogos de tabuleiros modernos (board games) no desenvolvimento cognitivo e das relações interpessoais de futuros professores e de estudantes do ensino médio", com o objetivo de tornar os jogos aliados ao desenvolvimento cognitivo e do raciocínio lógico. Segundo o professor, a partir do uso de jogos de tabuleiros modernos, os

participantes podem desenvolver diferentes habilidades cognitivas, “além do raciocínio lógico e matemático, inteligências social e emocional, em função dos momentos de cooperação e disputa” (IACHEL, 2019). Ele afirma que a utilização de jogos desse tipo leva ao desenvolvimento cultural, pelo aprofundamento temático em diversas áreas do conhecimento (história, geografia, física, matemática, entre outras), além de afetar diretamente as relações interpessoais.

A oficina foi desenvolvida a partir de um roteiro orientador (**Apêndice H**) e foi realizada de 7h às 9h com a turma do 3º ano A e de 9 e 30h às 11 e 30h, com a turma do 3º B. Nesta atividade aos estudantes foram apresentados e utilizados os seguintes jogos: 7 Wonders (Editora Galápagos), Ubongo (Devir), Dr. Eureka (Mandala), Potion Explosion (Galápagos), Black Stories (Galápagos), King’s Gold (Mandala) e Dobble (Galápagos).

Após falar sobre a importância da utilização de jogos de tabuleiro para o desenvolvimento de diversas habilidades, os jogos foram apresentados. Na ocasião a turma foi separada em equipes e orientada quanto ao modo de jogar e regras dos jogos escolhidos, com a ajuda da professora.

À medida em que foram aprendendo a jogar os discentes interessavam-se cada vez mais e o ambiente foi tomado pelo entusiasmo e alegria que esse tipo de atividade traz (Figura 8). Após algum tempo houve a troca de jogos entre as equipes, para que conhecessem, dentro do tempo da oficina, o máximo de jogos que conseguissem.

Ao final, houve uma roda de conversa acerca da atividade lúdica desenvolvida. Nela os estudantes puderam expressar sua satisfação com a atividade e comentaram que a partir dela puderam ter algumas outras ideias para os jogos que estão desenvolvendo. Um aluno explicou que “a utilização de jogos desse tipo ativa a mente em vários aspectos”. O que se confirma na fala de Sanjaume (2016, p. 08), no livro “Neuroeducação e jogos de mesa”, onde diz que “o jogo é atualmente uma ferramenta com infinitas possibilidades, especialmente porque a variedade existente permite encontrar um jogo para o desenvolvimento de cada uma das áreas cerebrais”.

**Figura 8** - Apresentação e utilização dos jogos levados à oficina



Fonte: Barbosa, 2019.

Atualmente os jogos de tabuleiro tem se tornado uma forma de entretenimento importante para a cognição e desenvolvimento da inteligência. Além de estimularem o raciocínio e as habilidades sociais, os jogos também são uma excelente maneira de manter o cérebro em atividade, levando a um nível de saúde melhor e por mais tempo.

De acordo com o PISA (BRASIL, 2018), o LC é caracterizado/ constituído pelo contexto, pelas competências, conhecimentos e atitudes dos estudantes e eles devem estar inter-relacionados. Ainda segundo o PISA as competências para o desenvolvimento do LC exigem: conhecimento, habilidades cognitivas, desenvolvimento de atitudes, de valores e os aspectos motivacionais. Nesse contexto a utilização de jogos pode desenvolver competências e habilidades que promovem o avanço no letramento científico dos estudantes.

## 5.5 Produção dos jogos didáticos e sua utilização

Os educandos começaram a produção dos jogos no final do mês agosto de 2019, em sala de aula. Foram formados 12 grupos, sendo 5 de alunos do terceiro ano A e 7 de alunos do terceiro ano B. No primeiro momento foram separados os materiais iniciais para uso, cada equipe fez esboços em papel do que seria feito, desenhos de artes, de tabuleiros, rascunhos de manuais explicativos, com as ideias iniciais dos jogos didáticos que eles haviam pensado em produzir. No mês seguinte as equipes apresentaram um esboço com o andamento dos jogos didáticos em sala, as versões iniciadas, e expuseram as etapas que faltavam. Nessa ocasião os estudantes continuaram as produções, sob nossa orientação, supervisão e redirecionamento contínuos, analisando o andamento deles e fazendo inferências quanto ao que precisava ser melhorado (Figura 9).

O envolvimento dos alunos na produção dos jogos confirmou o que diz Paiva (2017) quando afirma que o uso do aprendizado baseado em jogos é uma das diversas maneiras que têm contribuído para o trabalho colaborativo, a interação, a construção de valores e o desenvolvimento de habilidades entre os educandos.

Vale ressaltar alguns pontos e observações manifestadas pelos alunos. Durante a entrega dos jogos didáticos, eles fizeram referências a outras etapas do projeto, onde uma equipe disse que a partir da “oficina de board game”, eles conseguiram pensar em detalhes para o jogo, que ainda não haviam pensado. Este aspecto é importante no processo de aprendizagem no qual o aluno protagoniza ao produzir conhecimentos. Nesta perspectiva, as metodologias ativas servem para que os alunos aprendam o conteúdo de maneira independente e participativa, a partir de problemas e situações reais.

As metodologias ativas propõem um processo no qual o educando esteja no centro do processo de aprendizagem, interagindo ativamente e construindo seu conhecimento (PAIVA, 2017). Esta abordagem se concretizou no trabalho em equipe e revelou-se nas falas dos alunos quando expuseram: “a partir da oficina de board game e da oficina onde foram levados jogos produzidos por outras turmas em anos anteriores, nós conseguimos pensar detalhes pra deixar o jogo ainda mais difícil e com mais fases e, a partir dessas oficinas, conseguimos rever detalhes para aprimorar o jogo deixando ainda mais interessante”.



**Figura 9** - Encaminhamento dos jogos didáticos em sala

Fonte: Barbosa, 2019.

Outra equipe expôs que conseguiu relacionar a importância da utilização de jogos para o desenvolvimento cognitivo e aprendizagem de conteúdo. Outro grupo conseguiu aperfeiçoar o seu raciocínio lógico, tanto no momento da produção, como na aplicabilidade dos jogos dos colegas, segundo seus próprios relatos. É importante ressaltar que, a partir desta etapa expressa nas falas, são geradas competências e habilidades como melhora no raciocínio lógico, maior interpretação, e desenvolvimento cognitivo, pois, o jogo, por ser livre de pressão, desperta o interesse e proporciona a aprendizagem, fazendo com que o aluno descubra e reflita sua ação (CASTRO, 2016). Tais apreensões foram feitas através da análise e identificação de habilidades e competências expressas em falas e respostas, onde puderam ser apreendidos os níveis de aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais, vinculados aos conceitos de aprendizagens que eles apresentavam ao longo do processo.

Um educando relatou que melhorou sua leitura e escrita por ter ficado responsável pela elaboração do manual, aperfeiçoou sua interpretação de texto, clareza, e também seu letramento. Isso ocorre porque de acordo com Castro (2016, p. 33), “a utilização de jogos em sala de aula resulta em diversos benefícios na aprendizagem, como a melhoria do raciocínio lógico e estratégico, desenvolvimento de habilidades de análise, competências, o aperfeiçoamento de habilidades psicomotoras e, conseqüentemente, o letramento científico”.

Além disso, a prática do trabalho cooperativo e o desenvolvimento de estratégias em equipe podem ser aperfeiçoados com o uso de JD.

De acordo com Silva (2013, p. 33) “para que o letramento científico seja trabalhado na escola é necessário que todos os alunos sejam atendidos em suas potencialidades”. Isso foi evidenciado na escolha dos tipos de jogos didáticos que os estudantes sentiram segurança em produzir, pois todo o mecanismo dos jogos foi escolha das equipes. Diversas habilidades foram despertadas e/ou expressas, habilidades estas que não seriam visíveis com aula tradicional, a exemplo da construção de diferentes esquemas de conhecimentos necessários para que aconteça a aprendizagem. Além disso, o trabalho com jogos didáticos desenvolve o estímulo a autonomia do estudante, desenvolve aspectos cognitivos, a atenção, a concentração, habilidades de criação de estratégias, além de ampliar o raciocínio lógico. Toda a interação observada no processo de produção e utilização dos JD evidenciou a autorrealização dos estudantes, que demonstraram orgulho de si e a certeza da superação.

Portanto, durante o período de produção dos jogos, os estudantes produziram doze jogos, com características diversificadas (Figura 10). Todos trabalharam temas de Biologia de forma interativa e com potencial para desenvolver diferentes competências nos participantes e estão sistematizados em seus detalhamentos.

O trabalho com jogos didáticos, especialmente sua produção pelos estudantes, com a orientação e acompanhamento do professor, é algo que valoriza a autonomia destes, de modo a estimulá-los e fazê-los desenvolver seu senso crítico, colaborador e despertando seu desejo em adquirir mais conhecimento. A produção dos jogos partindo dos conhecimentos prévios do estudante, em todo seu percurso oferece subsídios para a construção de novos conhecimentos, uma vez que estimula sua criatividade, respondendo questões por eles levantadas durante a confecção, promove investigações em fontes diversas bem como em experiências já realizadas. Esta atividade estimulou os estudantes para a construção de um problema que orientou estudos na literatura, levantamento de hipóteses e a busca por respostas, percurso que direcionou a realização do trabalho. Nesse caminho metodológico, os estudantes obtiveram e avaliaram evidências que os levaram aos processos de experimentação e observação para a busca da melhor estratégia de produção dos jogos.

**Figura 10** - Apresentação dos jogos finalizados



Fonte: Barbosa, 2019.

Os jogos foram organizados com seus detalhamentos e individualizados de acordo com as abordagens teóricas a serem tratadas (Figuras 11 e 12), os quais apresentamos a seguir:

- **Trilha Celular:** Tematizado pelo assunto Células e Organelas Citoplasmáticas, é composto por vários minijogos dentro de um. Os participantes caçam palavras,



resolvem cruzadinhas, testam a memória e respondem perguntas de múltipla-escolha para conseguir levar sua mitocôndria até o final do tabuleiro. São permitidos dois jogadores. Por apresentar desafios tão diversificados, a “Trilha Celular” testa e aprimora a capacidade do aluno de resolver problemas. Cada fase do jogo requer uma estratégia específica de resolução. Em certos momentos, os participantes precisam colocar sua habilidade de observação à prova, até que o jogo avança e cobra deles o melhor uso de seu raciocínio lógico e assim por diante. Cabe ao jogador conseguir se adaptar para superar o adversário em cada uma dessas etapas. Este jogo traz características que se relacionam ao nível 2 de LC, por envolver etapas que requerem interpretação e a comparação de informações e conhecimentos científicos básicos.

- **Plant’s Kingdom:** Sobre o reino das plantas, explorando a diferenciação dos quatro grupos (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas), esse jogo de tabuleiro utiliza uma roleta, com quiz, prendas e desafios. As perguntas vêm previamente elaboradas em fichas, onde o jogador tem a opção de responder ou passar. As pontuações variam entre 10 e 30 pontos, de acordo com o grau de dificuldade da questão. Ganha quem tiver mais pontos. Podem participar dois competidores e um juiz. Além de checar conhecimentos pré-existentes, jogos com perguntas e respostas estimulam o aprendizado através do desafio e melhoram a autoestima. Também são um ótimo recurso para reforçar informações sobre assuntos já trabalhados em sala de aula. Desse modo, através de “Plant’s Kingdom”, o aluno é imerso no conteúdo e aprende mesmo sem perceber, o que pode levar a melhorias nos níveis de LC, por trabalhar aspectos relacionados ao nível 2.
- **El Virus:** Jogo de trilha composto por enigmas e desafios. Para avançar, o jogador deve responder perguntas sobre doenças causadas por vírus, bactérias e protozoários. São permitidos até quatro jogadores, incluindo o juiz. Ganha aquele que alcançar a linha de chegada primeiro. Entre outros benefícios, “El Virus” facilita a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos, um dos grandes eixos que estruturam o letramento científico. Com intermédio desse jogo, o estudante consegue ter uma compreensão multidimensional sobre os Reinos Monera, Protista e os Vírus. O jogo traz relações com o nível 3 de LC.
- **Filomania:** Trazendo como tema os seres vivos invertebrados, acerca das diferenciações dos oito grupos (Poríferos à Equinodermos), “Filomania” utiliza cartas e outros acessórios integrados a um jogo da memória. Ganha o competidor que conseguir formar mais pares. Pode ter de dois a três participantes. Este jogo intensifica

processos cognitivos importantes como a capacidade de memorização e a noção espacial. O exercício de correlacionar imagens às sequências de cartas dispostas ajuda a desenvolver não apenas a capacidade de observação, como também a de concentração, afetando positivamente o processo ensino aprendizagem, por trazer abordagens referentes ao primeiro nível de LC.

- **Vertetrilha - A Trilha dos Vertebrados:** Jogo de tabuleiro baseado nos seres vivos vertebrados (Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos). Cada jogador precisará responder perguntas sobre o tema para avançar. Quem erra recua uma casa. São necessários quatro competidores, mais um participante que realizará as perguntas. A "Vertetrilha" promove uma competitividade saudável, onde o aluno precisa mostrar que tem domínio do conteúdo. Isso se torna um estímulo extra para que eles se dediquem ainda mais durante as aulas. É válido destacar que não se deve estimular os alunos a disputarem entre si, mas a competir buscando o melhor desempenho possível, para elevar seu conhecimento e capacidade crítica no processo. O jogo aborda habilidades referentes ao nível 2 de LC.
- **Passagem Citoplasmática:** Jogo de cartas. Tem como tema a saída de DNA do núcleo, que precisa voltar através do citoplasma, passando pelas oito organelas celulares. O objetivo de cada jogador é fazer com que todos os seus seis DNA voltem para o núcleo no fim da passagem citoplasmática. Recomenda-se de dois a quatro jogadores. Esse jogo aprimora o sistema cognitivo de diversas maneiras, estimulando o raciocínio, o planejamento e mesmo a linguagem. Cada carta estampa diferentes organelas celulares para ajudar a fixação do conteúdo através da memória e percepção do aluno. Além disso, em alguns momentos é preciso optar por retroceder dentro do jogo para conseguir mais jogadas. A noção de sacrificar algo para ter benefícios a longo prazo, é também um importante exercício para maximizar o desempenho cognitivo. Aqui o terceiro nível de LC é explorado.
- **Geneses:** Trazendo como tema o assunto genética (Leis de Mendel, Polialelia e Interação Gênica), "Geneses" é um jogo de tabuleiro com raciocínio lógico e desafios, onde o objetivo é acumular mais pontos. Jogo com vertentes pra mímica, quebra-cabeça e um mix de jogos onde cabem as "prendas" pelos erros cometidos, inclusive um "Twister" com cruzamentos. Ao errar, o jogador deverá pagar uma das prendas estabelecidas, como pular corda ou usar máscara durante uma rodada. No mínimo dois e no máximo quatro participantes participam do jogo. Além de provocar o intelecto dos competidores, "Geneses" também trabalha o desenvolvimento social através da

noção de que cada ação gera uma consequência. A aplicação de regras incentiva a adequação de limites, a cooperação e atitudes de respeito, valores inestimáveis para o processo educativo. O nível 4 de LC está inserido nas abordagens do jogo.

- **O Mistério dos 3 Órgãos:** Jogo de cartas onde os jogadores devem responder questões de múltipla-escolha sobre os sistemas respiratório, circulatório e digestório. O vencedor será aquele que acertar cinco perguntas e conseguir passar pelo desafio final. Podem participar de uma a quatro pessoas. Através desse jogo, os estudantes revisam funções vitais da anatomia sistêmica. Estudar o funcionamento do corpo humano, nos leva a respeitá-lo, a entender seus limites e a desenvolver hábitos que promovam uma vida mais saudável. Portanto, sua proposta leva à rápida absorção do conteúdo, tornando o aprendizado mais efetivo, prazeroso e significativo, fazendo referência ao nível 2 de LC.
- **King of Bio:** Derivado do popular jogo “Ludo King”, com modificações para finalidade educativa. Tem como tema os sistemas endócrino, nervoso e excretor. O objetivo é levar os peões do ponto de partida até o ponto de destino, dando uma volta completa no tabuleiro. Recomenda-se entre dois e quatro jogadores. “King of Bio” é um jogo de corrida e estratégia, ele exige raciocínio lógico, antecipação e persistência. Desse modo, incentiva o aluno a melhorar sua criatividade e a medir o peso de cada decisão. Esse jogo traz abordagens referentes ao terceiro nível de LC.
- **Flash - Libere o ATP:** Aborda o metabolismo energético (processo de respiração celular). É um jogo com roleta, trilhas, enigmas e quebra-cabeça onde o objetivo é chegar ao fim sem ser “preso”, liberando o ATP. O jogo acaba quando um dos competidores chega à reta final, ou quando todos os jogadores foram presos. Podem participar entre dois e quatro jogadores. Observa-se que a competitividade é parte, mas não a essência propriamente dita deste jogo, uma vez que é possível terminar a partida sem que haja nenhum vencedor. Seu verdadeiro propósito é propiciar um momento de socialização onde os competidores trabalham por um objetivo em comum, ao passo em que têm seus conhecimentos sobre atividades metabólicas postos à prova. Esse jogo tem o potencial de melhorar o desenvolvimento de raciocínio lógico e memória dos alunos. O nível 4 de LC está inserido na dinâmica deste jogo.
- **Trilha Plasmática:** Inspirado na noção de transporte através da membrana. “Trilha Plasmática” é um jogo de perguntas e respostas, onde os participantes precisam acertar a questão sorteada para conseguir avançar. Recomenda-se até quatro jogadores. Além

de melhorar o entendimento do aluno sobre conceitos de citologia, a “Trilha Plasmática” estimula hábitos e atitudes de respeito. Ao jogá-la o aluno aprende a esperar sua vez, a respeitar regras e a aceitar suas derrotas. Trabalha-se competências cognitivas tal como estratégia, comunicação, concentração e inteligência emocional. Aborda habilidades do nível 2 de LC.

- **Uno dos Sentidos:** Baseado no popular jogo de cartas “Uno”, tem como tema os órgãos dos sentidos. Assim como no original, o objetivo aqui é se livrar de todas as cartas que tem na mão. Esse jogo traz um grande diferencial: Possui cartas e manual adaptado para deficientes visuais, com inscrições em braile. Deve ser jogado por duas pessoas. Considerando que é papel da escola criar condições para promover a inclusão social, torna-se evidente a importância de trazer jogos como este para a sala de aula. Através do “Uno dos Sentidos”, é possível criar situações de interação entre pessoas com e sem deficiências visuais. Esses momentos, além de gerarem conscientização, também incentivam o crescimento emocional e social do indivíduo. O jogo traz competências relacionadas ao segundo nível de LC.

É importante citar que, observando tanto na fala, quanto na escrita dos manuais, foi possível concluir que esses alunos melhoraram o nível de letramento científico também. Além disso, uma coisa muito importante observada na fala de muitos deles na entrega dos jogos foi que os mesmos mudaram sua concepção de estudar e pesquisar, perceberam que só pesquisando um assunto não é suficiente para entendê-lo. É preciso ir além, ler, entender, interpretar e pensar na melhor maneira de aplicar todo esse conhecimento em um jogo didático.

A proposta didática de um jogo é apresentar desafios ao aluno e, para que se possa vencê-los, é necessário elaborar estratégias e entender como os mais variados elementos do jogo se relacionam. Assim, ao estimular esses processos, os jogos didáticos desenvolvem o intelecto do jovem, facilitando a resolução de problemas, pensamento crítico, tomada de decisões e, conseqüentemente, a criatividade e o letramento científico (CASTRO, 2016).

Miranda (2001) destaca que o envolvimento com o desafio que o jogo traz, a socialização advinda dos intercâmbios promovidos pela simulação do jogo, o desenvolvimento da sensibilidade, do apego e da colaboração, assim como o desenvolvimento da personalidade e a busca por soluções criativas são aspectos considerados como relevantes para o emprego pedagógico dos jogos.

Por fim, esse processo da transformação de conhecimento em algo prático, os ajudou a aprender muito mais e descobrir novas maneiras de estudar não só Biologia, como também outras disciplinas, segundo relatos dos estudantes.

**Figura 11** - Apresentação dos JD finalizados



Fonte: Barbosa, 2019.



Figura 12 - JD finalizados



Fonte: Barbosa, 2019.

## 5.6 Aplicação e validação dos jogos didáticos produzidos

De acordo com Silva (2013, p. 51), “trabalhar visando contribuir com o letramento científico deve ser uma constante tarefa do educador da área de ciências. Para que isso ocorra é necessário que os alunos se sintam parte daquela construção, envolvendo-se com a proposta”, para tanto, a validação dos jogos ocorreu em duas fases. Na primeira, as duas turmas do terceiro ano que participaram da produção, aplicaram os jogos didáticos entre si, para validar sua aplicabilidade. Na segunda, eles aplicaram com uma turma da segunda série do ensino médio.

Na entrega das versões finais dos jogos didáticos as equipes jogaram entre si, depois, trocaram jogos com a outra turma (Figura 13) e, por fim, as duas turmas do terceiro compartilharam os jogos com a turma da segunda série B (Figura 14). Foi possível perceber durante essa aplicação o entusiasmo dos alunos ao ver que os outros discentes estavam gostando, que havia jogabilidade e que aquilo tem uma função pedagógica, pois os estudantes da segunda série relataram que conseguiram aprender melhor o conteúdo e que estavam mais seguros para fazer a avaliação (que seria em breve) sobre os temas abordados em alguns dos JD. Portanto, ao longo dessa pesquisa, manteve-se o compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolveu a capacidade de interagir em pares, socializando, compreendendo e interpretando o mundo (natural, social e tecnológico), e também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências, como preconiza a BNCC (BRASIL, 2018).

**Figura 13** - As turmas da terceira série jogando os jogos dos colegas



Fonte: Barbosa, 2019.



Tais competências contribuem para o letramento científico, por desenvolver nos estudantes, a capacidade de compreender conceitos científicos e de utilizar esses conceitos e pensar sob um ponto de vista científico. Além disso, contribuem fazendo com que esses estudantes reconheçam questões que podem ser investigadas cientificamente, sabendo o que está envolvido nessas investigações.

**Figura 14** - Aplicação dos jogos didáticos produzidos com a turma da segunda série do Ensino Médio



Fonte: Barbosa, 2019.

Eles realizaram uma rápida entrevista com os estudantes da 2ª série após a utilização dos jogos didáticos e estes disseram que melhoraram a construção dos conhecimentos, além de terem se divertido bastante, assim eles – os educandos que confeccionaram os jogos – demonstraram satisfação e orgulho do trabalho que fizeram. Foi possível notar na fala dos estudantes da 3ª série a evolução na maneira de abordarem conceitos e de explicarem os objetivos dos jogos, falando de maneira mais científica comparada a versão prévia que apresentaram na metade do processo de produção.

Segundo Ayala (1996, p. 01):

[...] o letramento científico, entendido como um trabalho diário de conhecimento da ciência é tão necessário quanto a leitura e a escrita (letramento, no sentido geralmente entendido) para um modo de vida satisfatório no mundo moderno. Eu desejo sustentar que o letramento científico é necessário para que haja uma força de trabalho competente, para o bem-estar econômico e saudável do tecido social e de cada pessoa, e para o exercício da democracia participativa.

Diante desse argumento, é válido ressaltar que, muitos alunos da segunda série relataram que acharam muito interessante a maneira com que foi abordado e aplicado o conhecimento, que nunca haviam estudado de tal forma e acharam muito importante a possibilidade de produzir um jogo tornando mais prazerosa a aprendizagem. Eles acharam



mais fácil de assimilar os assuntos abordados por meio de jogos didáticos, conhecimentos esses que na forma tradicional de aprendizagem são mais “difíceis de absorver”, segundo suas palavras. Com essas manifestações foi possível identificar as necessidades de mudar aspectos metodológicos no ensino em ciências da escola para se promover de fato o letramento científico. As respostas dos alunos também trazem dados sobre a construção do trabalho coletivo. Assim, verifica-se o quanto foi valioso esse processo de produção e aplicação dos jogos didáticos para aprimorar o letramento científico dessas turmas.

Nesse contexto, para Souza (2016, p. 59), “a aplicação de jogos estimula e contribui para o desenvolvimento da capacidade de explorar e descobrir, vivenciar e cooperar, pois a falta de riscos e o retorno imediato proporciona a aprendizagem por descoberta, a criatividade e a curiosidade”. A experiência de se inserir em outros mundos e identidades é uma das possibilidades oferecidas pelos jogos didáticos. Essa inserção oferece a aprendizagem por competências, relacionando conhecimentos às personalidades protagonizadas nos jogos (SOUZA, 2016).

Assim, por meio dessa metodologia, os alunos conseguem desenvolver habilidades até então desconhecidas. Por meio desse desenvolvimento de técnicas e aprimoramento de competências, eles desenvolvem uma forma de assimilar o conhecimento à execução dos jogos, tornando a aprendizagem mais prazerosa, gerando mais conhecimento sobre determinado assunto e mais facilidade com o letramento científico (SOUZA, 2016).

Embora a turma da 2ª série não tenha sido alvo desta pesquisa, com os dados obtidos, é importante destacar um resultado observado: a turma da segunda série, no ano anterior à utilização dos jogos didáticos, quando fizeram atividade de verificação de aprendizagem sobre fisiologia humana (uma das provas finais do último bimestre letivo), o índice de aprovação foi de 41% - com nota 7 ou mais – e os demais foram para a recuperação nessa avaliação. Neste ano, essa prova foi aplicada somente após a aplicação dos jogos didáticos, justamente para testar se sua aplicabilidade melhoraria o aprendizado desses estudantes. Assim, foi possível concluir que, a turma que participou da aplicação dos jogos teve um índice de 53% de aprovação na avaliação referente a alguns assuntos presentes nos jogos, ou seja, 12% a mais que no ano anterior. É possível que à aplicação de jogos voltados a esses temas, tenham contribuído para o resultado. Contudo, a análise estatística aplicada a estes dados trouxe um p-valor do teste de qui-quadrado de 0,413, mostrando que não houve diferença significativa em termos de percentuais. Reafirmamos que a turma da 2ª série não fez parte diretamente do estudo, enquanto eficiência dos jogos. A aplicabilidade dos jogos nesta turma teve como finalidade analisar o desempenho dos estudantes aplicadores (turmas da 3ª

série) no que diz respeito às competências e habilidades neles desenvolvidas pela confecção e domínio de operacionalização com os jogos.

### 5.7 Avanços na produção do conhecimento identificado após a produção dos jogos didáticos

As análises que seguem, visam as diferenças de respostas nos campos de apreensão obtidos através dos questionários pré e pós-teste. Os resultados descritos servirão para reforçar as discussões qualitativas, que visaram possibilitar ao final deste trabalho apresentar uma avaliação detalhada em respostas à metodologia trabalhada.

As discussões apontaram para o entendimento de mudanças de panorama nas respostas dos alunos após a aplicação do pós-teste, as quais pode-se relacionar diretamente com o desenvolvimento do projeto – e produção dos JD – e ainda com um nível de confiança em discutir e apresentar resposta, posicionamento e opiniões dos estudantes. Tais informações, de forma complementar se fizeram necessárias para o entendimento da construção das respostas, mais precisamente as respostas ao pós-teste, e conseqüentemente às análises das melhorias nos níveis de LC.

#### 5.7.1 Concepções teóricas, níveis de contextualização, interdisciplinaridade e níveis de letramento científico, manifestados pelos estudantes em situação de pós-teste

Na seção do questionário referente aos pré-requisitos teóricos observa-se melhoria no rendimento em cinco das seis questões (Quadro 6).

**Quadro 6** – Pré-Requisitos Teóricos Manifestados pelos Estudantes em Situação de pós-teste

Questões	Nível de Letramento Científico	Percentual de acertos no pré-teste ( <i>p-valor</i> <sup>A</sup> )	Percentual de acertos no pós-teste ( <i>p-valor</i> <sup>B</sup> )	Índice de melhoria/ Amostragem de Respostas	( <i>p-valor</i> <sup>C</sup> )
Abordagens temáticas e argumentos cientificamente válidos.	Nível 2 - Funcional	36,36 (0,032)	48,2 (0,117)	11,84	(0,177)
Análise do processo evolutivo de espécies por gráfico.	Nível 3 - Estrutural	78,20 (0,0001)	90,90 (0,0001)	12,7	(0,065)

Observação de recomendações na bula de medicamento.	Nível 1 - Nominal	45,45 (0,002)	46,80 (0,124)	1,54	(0,567)
Informações adicionais que forneçam uma evidência mais forte para apoiar a eficácia do produto citado.	Nível 3 - Estrutural	23,63 (0,482)	30,91 (0,545)	7,28	(0,392)
Hipóteses para justificar a diferença nos gráficos dos dois casos citados.	4 – Multidimensional	18,18	36,36 (0,0001)	18,18 (dobrou o número de respostas corretas)  Amostra: “No caso A o paciente usou o medicamento corretamente, inclusive durante o tempo determinado pelo médico; no caso B ele provavelmente parou o remédio no 3º dia de tratamento e as bactérias resistentes multiplicaram.”	(0,032)

Fonte: Barbosa, 2019.  
<sup>A,B,C</sup>Teste de Qui-quadrado (<0,05).

O teste de qui-quadrado foi utilizado para comparar a frequência de acertos e erros em cada questão avaliada, no pré e no pós-teste, separadamente, e também de um nível em relação ao outro. Houve associações significativas (a principal destaca-se na questão de nível 4:  $p < 0,001$ ), mostrando que o padrão de acertos e erros em cada nível foi significativamente diferente, levando a esse valor encontrado no nível 4.

O p-valor<sup>A</sup> e o p-valor<sup>B</sup> presentes nas 3ª e 4ª colunas do Quadro 6, evidenciam os valores obtidos no teste estatístico de cada nível de LC dessas questões em comparação à questão de nível 4 (que é o último e o mais avançado dos níveis). Assim, os valores abaixo de 0,05 mostram diferenças significativas entre os acertos e erros das questões dessa sessão do questionário no pré-teste (3ª coluna) e entre os acertos e erros no pós-teste (4ª coluna).

O p-valor<sup>C</sup>, na última coluna do quadro 6, traz os p-valores resultantes da comparação entre acertos e erros do pós-teste em relação ao pré-teste.

A partir dos dados percentuais observa-se um pequeno aumento nos índices referentes aos quatro níveis de LC, além do progresso nas respostas da questão aberta dessa seção (questão 6), onde percebe-se respostas mais bem elaboradas e com melhor justificativa. Um dado importante na análise das respostas da questão seis, é que em situação de pré-teste doze estudantes deixaram a questão em branco (21,82%), enquanto no pós-teste apenas cinco estudantes não responderam (9,09%). É importante observar que, de acordo com a análise estatística aplicada, a questão que pedia a criação de hipóteses que justificasse a diferença nos gráficos oferecidos (nível 4), foi aquela que trouxe diferença percentual mais significativa.

Na seção relacionada à contextualização pode-se destacar algumas apreensões importantes. As relações feitas com o cotidiano, em todas as questões foram praticamente as mesmas, em situação de pré e pós-teste, porém foi possível identificar nas respostas do pós-teste, a partir de análise nas respostas dos estudantes, aspectos de contextualização com melhores articulações e também aumento no índice de acertos de algumas questões. A exemplo da primeira questão, onde 16,35% dos estudantes fizeram relações corretas entre a genética e sua alimentação:

Sim, a produção de alimentos transgênicos tem aumentado com o passar dos tempos. A genética é que levou a essa evolução no campo dos alimentos. (Pesquisado 1).

Experiências genéticas levam a descobertas em muitas áreas, como doenças, alimentos transgênicos, células troncos, etc. (Pesquisado 17).

A genética faz com que algumas pessoas sejam predispostas a algumas doenças, como diabetes. (Pesquisado 54).

O metabolismo do ser humano também tem influência genética (metabolismo lento ou acelerado) e isso pode ter relação com doenças e outras coisas. Então temos que ter cuidado com nossa alimentação. (Pesquisado 14).

Na questão de número 3 dessa categoria, observa-se a mesma evolução na elaboração da justificativa para a importância de estudar grupos sanguíneos:

Porque assim saberíamos detalhadamente cada tipo de sangue melhor. (Pesquisado 10 – pré-teste).

Além de aumentar nossos conhecimentos científicos estudar os grupos sanguíneos levará a entender melhor sobre doação de sangue e compatibilidade. (Pesquisado 10 – pós-teste).

Pra ter um maior conhecimento no assunto e saber a diferença dos tipos sanguíneos. (Pesquisado 40 – pré-teste).

Porque, com o estudo do grupo sanguíneo podemos entender o que diferencia um do outro e até mesmo facilitaria o estudo de doenças relacionadas a cada grupo. Também com esse estudo podemos entender o mecanismo de doações de sangue

(porque o grupo tal só doa para o grupo tal) e por que os filhos nem sempre tem o mesmo sangue dos pais. (Pesquisado 40 – pós-teste).

Na sexta e última questão dessa categoria além da diminuição na quantidade de respostas em branco e “não sei” (que somaram 32,72% no pré-teste e menos de 20% no pós-teste) houve também um considerável número de respostas com justificativas – no pré-teste nenhum aluno justificou e no pós-teste, dos 80,6% que responderam 53,21% justificaram. Esse dado mostra que os estudantes aprofundaram seu pensamento crítico e conseguiram fazer uma maior contextualização do tema proposto (Bioquímica celular) com os lugares por eles apontados para a aula prática mencionada, além de evidenciar que eles conseguiram organizar melhor seu pensamento e traduzir isso de forma escrita, fato observado a partir da justificativa dada por eles. Tal resultado evidencia uma melhoria no nível de LC, visto que os educandos aplicaram termos científicos apropriados.

Algumas falas dos discentes corroboram estes dados: “A aula sobre bioquímica celular poderia ser num laboratório, pois lá existem instrumentos para serem utilizados na aula como microscópios” (Pesquisado 26); “Poderia ser em algum laboratório de alimentos já que esse assunto estuda a água, as proteínas, os lipídios, etc.” (Pesquisado 17); “Em uma universidade já que lá existem laboratórios com equipamentos para visualizar estruturas que não pode ser vistas a olho nu e também existe células e outras partes vivas estocadas para estudo” (Pesquisado 47).

Como afirmam alguns autores, a exemplo de Bacich e Moran (2018), o professor precisa utilizar estratégias ativas na sua prática docente, baseadas na metodologia de contextualização. O trabalho com jogos didáticos permitiu essa abordagem, uma vez que serviu de instrumento mediador da interação do estudante com o conhecimento de uma forma mais ampla e contextualizada.

Esse modo de “fazer ciência”, além de favorecer a interação entre saberes diferentes demanda uma formação e uma atuação mais ampla do professor, perpassando a abordagem puramente disciplinar. Os docentes precisam desenvolver a capacidade de perceber a ciência de forma contextualizada e global, em detrimento da concepção tradicional e individualizada, assim estabelece a BNCC (BRASIL, 2018).

Na seção de interdisciplinaridade, além do aumento no índice de acertos da primeira questão (que era objetiva sobre o papel da vegetação no sequestro de carbono), houve também diminuição no número de respostas em branco, em todas as três questões. Na questão de número três, além de citar os temas em Biologia que pudessem ser ministrados com a ajuda de outras disciplinas, alguns alunos ainda discorreram sobre a escolha, através de respostas

como: “Ecosistemas e plantas, assim o professor de Geografia explicaria a parte relacionada ao solo, clima, etc. e o de Biologia falaria das plantas e animais que vivem em locais com essas características” (Pesquisado 9); “Podia ser sobre mutações (genética) com a matéria de História, aí a professora de Biologia ensinava sobre o que elas são e como acontece e o de história dizia como as mutações influenciaram a mudança nos seres humanos ao longo do tempo” (Pesquisado 39). Tais justificativas não foram observadas nas respostas do pré-teste (Quadro 7).

**Quadro 7** - Níveis de Contextualização e Interdisciplinaridade Apresentadas pelos Estudantes - Análise Comparativa Pré e Pós-teste

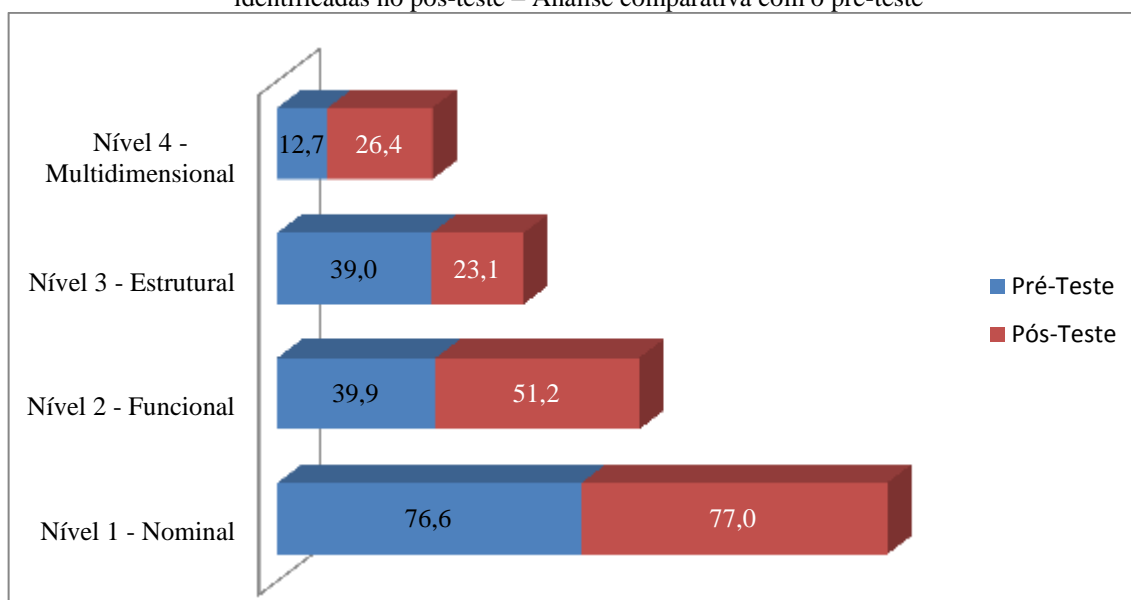
<b>CONTEXTUALIZAÇÃO</b>				
<b>Abordagem Teórica</b>	<b>Relação com o cotidiano</b>	<b>Índice de acertos e/ou relação correta no pré-teste</b>	<b>Índice de acertos e/ou relação correta no pós-teste</b>	<b>Nível de letramento científico</b>
Genética e alimentação	Predisposição para algumas doenças e alimentos transgênicos.	7,27%	16,35%	4 - Multidimensional
Ação humana e o ambiente	Na forma como o homem em sociedade apropria-se da natureza.	54,55%	61,82%	1 - Nominal
Grupos sanguíneos	Integrar conhecimentos científicos; Relação com saúde, compatibilidade e transfusões sanguíneas; Relação com hereditariedade* (*esta surgiu no pós-teste).	96,36%.	78,17%	1 - Nominal
Transporte através da membrana plasmática	Mais macios na água sem sal, porque não haverá perda de água dos legumes por osmose.	20%	16,36%	3 - Estrutural
Osmose em células vegetais	Devido a perda de água por osmose, já que a salada estava em meio hipertônico.	1,82%	5,46%	3 - Estrutural
Aula prática sobre Componentes bioquímicos da célula	Aula em laboratórios e universidades, sem justificativa.	67,28% dos estudantes responderam, porém sem justificar.	80,6% responderam e destes, 53,21% justificaram.	2 - Funcional
<b>INTERDISCIPLINARIDADE</b>				
<b>Abordagem Teórica</b>	<b>Relação com outras áreas do conhecimento</b>	<b>Índice de acertos e relação correta no pré-teste</b>	<b>Índice de acertos e relação correta no pós-teste</b>	<b>Nível de letramento científico</b>
Aspectos geográficos e biológicos ao abordar o papel da vegetação no sequestro de carbono da atmosfera	Converter CO <sub>2</sub> da atmosfera em matéria orgânica, utilizando a luz solar.	18,18%	23,64%	3 - Estrutural

Sugestões para uma aula interdisciplinar de Química, Física e Biologia	Aula de laboratório/ experimental/ prática.	64,34% responderam	85,45% responderam	2 - Funcional
Temas em Biologia que possam ser ministrados com a ajuda de outras disciplinas	Genética, fisiologia e saúde/ disciplinas citadas: química, geografia, física.	43,64% não souberam responder	10,9% não souberam responder	2 - Funcional

Fonte: Barbosa, 2019.

A partir dos dados obtidos nas sessões do questionário pós-teste analisadas, foi possível calcular a porcentagem de acerto dos estudantes nas questões de acordo com o nível de LC em comparação aos mesmos dados apontados no pré-teste (Figura 15).

**Figura 15** - Percentual de acertos dos estudantes em cada nível de Letramento Científico nas questões identificadas no pós-teste – Análise comparativa com o pré-teste



Fonte: Barbosa, 2019.

\**Teste de Qui-quadrado*. Nível 1 (\*p-valor: 1,000); Nível 2 (\*p-valor: 0,251); Nível 3: (\*p-valor: 0,099); Nível 4: (\*p-valor: 0,057).

A figura apresenta a evolução no percentual de acerto dos estudantes em cada nível de letramento científico identificado nas questões do pós-teste analisadas nas categorias de "pré-requisitos teóricos", "contextualização" e "interdisciplinaridade" em comparação ao pré-teste.

Percebe-se uma melhoria nos níveis 1, 2 e 4 de LC, o que evidencia uma evolução no pensamento científico desses alunos, identificada a partir da melhor estruturação de seus pensamentos nas respostas das questões abertas analisadas, bem como no maior êxito nas

questões fechadas, que pode ter sido obtido pela leitura mais atenta das questões e através do melhor entendimento do contexto de cada questão.

O cálculo estatístico nos mostra um resultado mais significativo no nível 4 de LC, onde o teste de qui-quadrado obteve o p-valor de 0,057. O que evidencia diferença estatística significativa na comparação dos dados do pré e pós-teste apenas nesse nível.

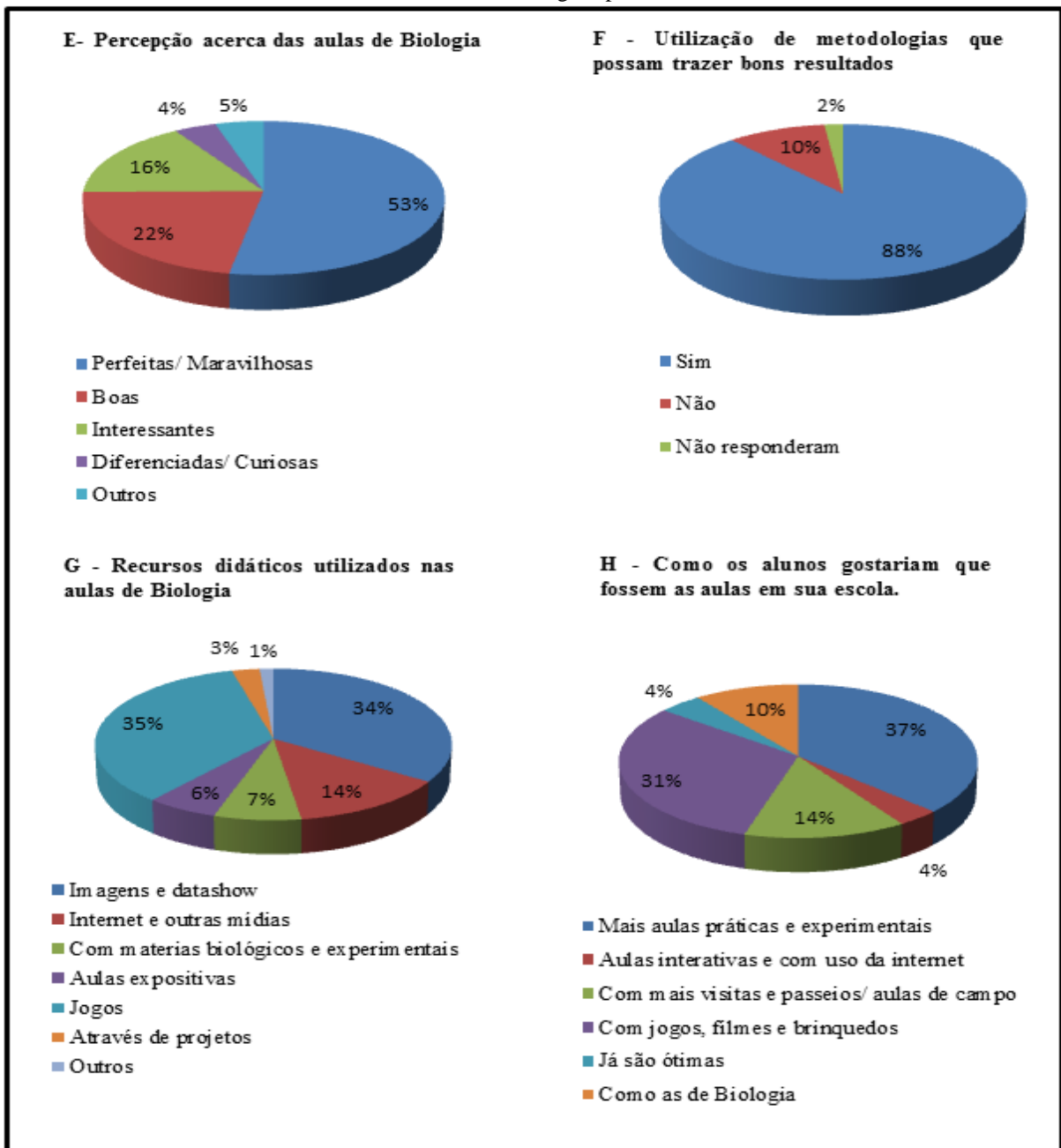
Na análise do pré-teste identificamos problemas com o uso e aplicação dos conceitos e termos científicos para resolução das questões que envolviam análise de situações científicas e situações do cotidiano e com a própria habilidade de leitura e interpretação dos alunos. A evolução nos percentuais em cada nível de LC leva a crer que os estudantes desenvolveram uma melhor habilidade de leitura e interpretação científica.

#### 5.7.2 Como os estudantes percebem o ensino de Biologia? Expectativas manifestadas.

Nesta categoria, as diferenças significativas em comparação ao pré-teste observam-se nas questões onde é citado o jogo didático como recurso de aprendizagem (Figura 16).



**Figura 16** - Percentual de respostas dos estudantes nas quatro perguntas sobre a percepção e expectativas acerca do ensino de biologia - pós-teste



Fonte: Barbosa, 2019.

Foi realizado o Teste Exato Fisher ( $<0,05$ ) para comparação entre as porcentagens entre os gráficos do pré (A, B, C, D) e pós-teste (E, F, G, H): gráficos A e E (p-valor: 0,580); B e F (p-valor: 0,805); C e G (p-valor: 0,0001) e entre os gráficos D e H (p-valor: 0,0001). Com esses valores constata-se que nas questões 3 (C e G) e 4 (D e H) deu-se uma diferença significativa nas respostas. Tais questões versavam sobre quais os recursos didáticos que seus

professores de Biologia utilizaram/utilizam nas aulas e como o aluno gostaria que fossem as aulas da sua escola.

Observa-se, na questão 3, que a palavra “jogos” apareceu mais vezes nas respostas dos discentes, 52 vezes, em comparação a 1 aparição no pré-teste. Já na quarta questão, 31,2% dos estudantes sugeriram a utilização de JD para melhoria das aulas na sua escola, enquanto no pré-teste apenas 5,45% fizeram essa sugestão.

A necessidade e predileção por aulas práticas continuam aparecendo entre os anseios dos estudantes – assim como no pré-teste – com 37,2%. É importante citar que a utilização de JD na educação configura-se como um tipo de atividade prática, como define Hodson (1994), que pode levar o aluno a se envolver, em situação ativa e crítica, seja no domínio psicomotor, cognitivo ou afetivo. E como propõe a BNCC (BRASIL, 2018) a execução de atividades de investigação e experimentação, de diversos modos, contribui para uma aprendizagem significativa na área das Ciências Naturais.

Estes resultados evidenciam o efeito positivo que o trabalho com jogos provocou nos estudantes e como afirma Andrade e Haertel (2018, p. 10) “os jogos se mostram como uma alternativa muito eficiente na condução do processo de ensino e aprendizagem”. Além disso, a utilização de jogos didáticos no ensino de Biologia permite o desenvolvimento de competências expressas na BNCC (BRASIL, 2018), a exemplo de: desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo e o exercício da empatia e da cooperação.

### 5.7.3 O olhar dos estudantes acerca da inserção de jogos no ensino de Biologia

A análise da última categoria do questionário, com três questões, trouxe resultados esperados, pautados na realização dessa pesquisa com produção e utilização de JD.

Nas questões 1 e 3 todos os discentes disseram que já utilizaram JD nas aulas de Biologia e também que se achavam capazes de desenvolver um jogo que pudesse ser utilizado nas aulas dessa disciplina. É importante lembrar que, em situação de pré-teste, 18 estudantes haviam respondido que não seriam capazes de produzir um JD.

Na questão 2, que abordava sobre o educando achar ou não importante esse tipo de recurso, dois estudantes deixaram a questão em branco e 53 responderam “sim, com certeza”.

O trabalho com jogos didáticos torna o processo de ensino aprendizagem inovador e dinâmico, além de fazer do estudante ator principal desse processo, colaborando também para avançar na qualidade da prática educativa. Os resultados analisados nas questões acima mostram que os estudantes têm a percepção dessa importância.

Antunes (2009, p. 23) afirma que “trabalhar com jogos não é apenas uma maneira moderna e criativa de se ministrar aulas, mas representa uma estratégia motivadora para um ensino no vivo e para uma aprendizagem cheia de significações”.

A adoção de atividades lúdicas na educação contribui para melhoria do LC dos estudantes, pois estabelece relações de motivação e de empenho cognitivo dos estudantes utilizando o conhecimento científico trabalhado no jogo didático.

### **5.8 Construindo significados: o grupo focal**

Uma das grandes vantagens das entrevistas em grupos focais é que elas podem ser realizadas a partir de um roteiro com tópicos orientadores (**Apêndice J**), permitindo que o pesquisador vá a campo assim que tenha definido os objetivos da pesquisa e, também por este motivo, esse foi o método escolhido. O estudo no GF foi feito a partir de uma análise, a partir da escolha dos entrevistados (que neste caso, foram os alunos do terceiro ano A e B). Diante disso, apesar de sua pouca utilização nas pesquisas sobre ensino de ciências, foi orientado durante o processo do grupo focal uma importante estratégia de coleta de dados, cujas limitações foram levadas em conta pelo pesquisador. Neste estudo foram organizados dois grupos focais: um com o terceiro ano A e outro com o terceiro ano B, até mesmo pelo número de participantes envolvidos.

Durante o processo de realização do GF (Figura 17) foi orientado que os alunos relatassem como foi a experiência em participar do projeto, suas principais dificuldades, experiências, expectativas e os benefícios que essa experiência trouxe para eles. Foi orientado também que informassem se houve melhorias, desenvolvimento de habilidades ou pontos negativos. As apreensões obtidas, manifestadas nas falas dos estudantes e na observação feita em todo o processo, envolvem: melhor envolvimento com trabalhos em grupo, respeito mútuo, desenvolvimento da cognição, apreensão de termos científicos com mais facilidade e aperfeiçoamento do comportamento social.

Como se tratou de uma abordagem qualitativa, as entrevistas não precisaram reunir um grupo de pessoas estatisticamente representativo da população. Contudo, a escolha dos entrevistados se deu de modo que pudessem fornecer informações úteis a respeito da produção de jogos didáticos como estratégia ao LC. Foi disponibilizado um ambiente apropriado, uma sala agradável para o encontro dos alunos. Na ocasião foram explicados os objetivos da pesquisa, confirmou-se a intenção do entrevistado em colaborar e foi solicitado que se iniciasse a discussão sobre o assunto, que foi a produção dos jogos didáticos para o

ensino de Biologia. As falas foram gravadas para rerepresentação, transcrição e análise posterior.

**Figura 17** - Realização de grupo focal



Fonte: Barbosa, 2019.

Durante as discussões no grupo focal pretendeu-se estabelecer uma relação com os educandos, mantendo uma discussão ativa e motivando-os a apresentar suas opiniões mais reservadas a respeito da produção de jogos didáticos como estratégia ao letramento científico. Buscou-se com aptidão e ciência do tópico que estava em discussão, entender a natureza da dinâmica do grupo e os dados alcançados nos testes. As apreensões apontam que esses alunos melhoraram o seu nível de LC. Os mesmos mudaram sua concepção de estudar e pesquisar; perceberam que só pesquisando um assunto não é suficiente para entendê-lo. É preciso ir além, ler, entender, interpretar e pensar na melhor maneira de aplicar todo esse conhecimento em um jogo com fim educativo, por isso, é fundamental para o pesquisador, no momento da escolha de seu método de coleta de dados, conhecer as características que compõem tal método, para que seu uso seja adequado às necessidades do estudo em evidência, assim como foi para esta pesquisa.

Muitos alunos relataram que se identificaram muito com a forma com que foram aplicados os conhecimentos, que nunca haviam estudado de tal maneira e acharam muito entusiasmante a possibilidade de produzir jogos, tornando mais prazeroso o aprendizado. Analisando os áudios ficou claro que os estudantes em foco acharam mais fácil a apreensão dos conhecimentos por meio de JD, conhecimentos estes que na forma tradicional de aprendizagem são mais “difíceis de absorver”. Assim, verifica-se que essas mudanças metodológicas no ensino em ciências podem promover de fato o letramento científico. As respostas obtidas nas entrevistas dos alunos apontam para dados importantes sobre a construção do trabalho coletivo. Assim, constata-se o quanto foi valioso esse processo de

produção e aplicação dos jogos didáticos para aprimorar o letramento científico dos estudantes participantes.

É importante apontar que houve um grande desenvolvimento em uma das alunas em seu nível de letramento científico. Como exemplo é possível citar a aluna “C” que apresenta claramente uma facilidade em fazer conexões com termos científicos e contextualizar isso em seu cotidiano. Observa-se que a mesma se enquadra no nível 3 de letramento científico com base em sua fala “Todo mundo falou que aprendeu alguma coisa, e eu também percebi muito que eu aprendi. Aprendi mais sobre o assunto, mas o que eu mais gostei de tudo foi que eu trabalhei muito com a minha memória, foi porque ‘tipo assim’ quando eu via as perguntas quando Lívia mandava pra mim eu ficava tentando ler e saber a resposta e quando eu fosse jogar eu queria saber a resposta pelo fato de ter lido antes. E isso funcionou mesmo.”. E isso ocorre em razão do processo de produção dos jogos, que envolveu atividades de pesquisa, criação de hipóteses e muito planejamento em sala de aula e fora dela, pelos estudantes.

Por fim, é necessário assinalar que, dentro de um contexto educacional que busca propiciar letramento e autonomia aos estudantes, a utilização de jogos facilita o domínio e uso da escrita e leitura, assim como suas práticas e funções. Os processos de desenvolvimento e de aprendizagem envolvidos nos jogos contribuem significativamente nos processos de apropriação do conhecimento, uma vez que, quando submetidos a atividades lúdicas, os alunos aprendem a respeitarem regras, dominar seu próprio comportamento, desenvolvem um pensamento abstrato, sua percepção visual, autocontrole, observação e memorização. Portanto, pode-se concluir que os jogos são importantes ferramentas pedagógicas para o desenvolvimento dos alunos nas habilidades físicas, cognitivas, afetivas e sociais. É também grande a responsabilidade do educador com a educação de seus alunos, para fazer com que os mesmos, por meio de mediações, se apropriem do letramento científico.

### **5.9 Produto - portfólio acadêmico da produção de um kit de jogos educativos de ciências biológicas**

Considerando a pertinência dos resultados identificados neste estudo, ficou evidente que tão importante quanto a coleta de dados, é a difusão dos mesmos, tornando-os acessíveis a outros docentes de Biologia da educação básica. Portanto, optou-se por organizar o material desenvolvido em uma ferramenta pedagógica que ficará disponível no acervo da Escola Estadual CAIC José Joffily, e estará disponível aos demais docentes de Ciências e Biologia da

educação básica através do repositório nacional: um *Kit de Jogos Educativos de Ciências Biológicas* acompanhado de um Portfólio Acadêmico, cuja função foi expor sobre o planejamento, o percurso teórico e metodológico que foi conduzido na pesquisa.

A disponibilização deste produto poderá estimular o pensamento crítico-reflexivo sobre o processo ensino-aprendizagem, inspirando outros professores a também optar por MA que resultem em melhorias nos índices de letramento científico. Com este objetivo, a base teórica que fundamentou o trabalho, bem como o percurso pedagógico desenvolvido foram reunidos em um portfólio acadêmico.

A utilização de portfólio enquanto ferramenta de monitoramento do processo ensino aprendizagem tem se tornado cada vez mais frequente entre o meio acadêmico. O portfólio é, por definição, um dossiê que realiza o diagnóstico contínuo do trabalho desenvolvido, enquadrando-se como material de consulta e reflexão contextualizado. Ambrósio (2013, p. 21) aponta que o portfólio é responsável por dar relevância e visibilidade ao processo de formação de competências, uma vez que este valoriza a reflexão sobre a aprendizagem e o autoconhecimento.

No âmbito do presente trabalho, a construção de um portfólio teve por objetivo valorizar a produção de jogos didáticos no sentido de facilitar o letramento científico. Buscou-se constituir uma avaliação formativa e autocrítica centrada no processo de aprendizagem, através de anotações e experiências vivenciadas, representações visuais, entrevistas e controles de desempenho. Diante disso, o produto oferece um registro documental de cada uma das etapas contempladas por esta pesquisa.

Este portfólio destaca a motivação por trás da pesquisa, reafirmando sua pertinência acadêmica e seus objetivos. Em seguida, aponta os dados e registros que utilizamos para identificar quais conteúdos de Biologia apresentavam maior dificuldade de aprendizado. Mostramos em uma linha do tempo o percurso desde a proposta até a produção dos 12 jogos pedagógicos que compõem o *Kit de Jogos Educativos de Ciências Biológicas*, os quais, eventualmente, são apresentados um a um dentro do produto. Finalizamos mostrando as melhorias que essa prática trouxe para o aprofundamento teórico e contextualização do ensino, resultados que recebem respaldo com depoimentos dos próprios estudantes envolvidos neste estudo.

O portfólio é, por excelência, um diário de aprendizagem que registra todos os avanços atingidos dentro da pesquisa, possibilitando que o pesquisador reveja seus passos e vislumbre caminhos para buscar mais inovações no futuro. Como mostra Rangel (2003, p. 151), ele “convida o estudante a retomar suas produções, fontes primárias, com um certo

distanciamento, pois ao analisá-las começa a perceber o seu compromisso com o aprender, a sua modalidade de aprendizagem, o seu envolvimento com os temas estudados”. De tal modo, acredita-se que a produção deste produto seja de suma importância para complementar e validar as informações presentes nesta pesquisa e espera-se que o mesmo se torne, futuramente, referência para outros pesquisadores que também desejem trazer melhorias para o ensino de Ciências e Biologia.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a realização das atividades voltadas à confecção de jogos didáticos para o ensino de Biologia, evidencia-se que os objetivos da pesquisa foram alcançados em sua plenitude.

As ações iniciais do estudo, análise de documentos e aplicação de pré-teste foram fundamentais para o andamento da investigação e a definição de metodologias adequadas para realização das demais etapas da pesquisa. Associado a tudo isso, a aproximação dos estudantes ao objeto de estudo por meio de vários eventos interativos promoveu a confiabilidade e garantiu a efetiva participação nas atividades propostas e o empenho na realização.

É grande a importância em se trabalhar com jogos didáticos para a melhoria dos níveis de letramento científico, pois eles são um dos meios mais eficazes à construção do conhecimento. Com eles os alunos aprendem a jogar com regras e com estratégias ligadas aos conteúdos visos em sala de aula. Regras e estratégias estas que passam a fazer parte dos recursos internos, cognitivos e emocionais, contribuindo na reflexão, no planejamento e na organização das ações perante os jogos e os próprios desafios da vida em seu dia a dia. Além disso, os jogos possuem sempre um aspecto de novidade, o que é essencial para despertar o interesse do estudante, e conforme vai jogando, vai se conhecendo melhor, construindo interiormente o seu mundo segundo normas do mundo exterior.

No processo de produção de um jogo didático isso se intensifica ainda mais, visto que potencializa a construção do conhecimento, aliada à motivação e ao desenvolvimento da cognição por oferecer uma aprendizagem significativa pela abordagem de conteúdos de maneira contextualizada e lúdica.

A motivação e a colaboração nos grupos em situação lúdica de aprendizagem mostrou ser uma ferramenta de grande significância para o envolvimento emocional e intelectual com os conteúdos aplicados, sobretudo dos estudantes que não se destacam nas aulas com métodos tradicionais.

O jogo é um grande fator de motivação, do qual se obtém prazer e são mobilizados projetos e conexões mentais que estimulam o raciocínio, o pensamento, a organização temporal e espacial, contribuindo para a aquisição e ou melhoria de condutas cognitivas e o desenvolvimento e melhoria de habilidades de coordenação, desenvoltura, rapidez e concentração. A participação e protagonismo dos alunos em jogos contribuíram para a formação de atitudes sociais de respeito mútuo, cooperação e trabalho em equipe,



subordinação às regras, aumento do senso de responsabilidade, de justiça, além da iniciativa pessoal e coletiva, levando também claramente ao desenvolvimento dos níveis de letramento científico e cognição.

Esta pesquisa comprovou que os jogos didáticos podem ser grandes aliados do professor no processo de melhoria dos níveis de letramento científico de seus estudantes, desde que todos os envolvidos no processo tenham consciência da importância de sua participação e envolvimento, bem como o conhecimento das características básicas e específicas para produção de cada jogo, o que demandou planejamento a partir de objetivos bem definidos.

Para que o letramento científico seja trabalhado na escola é fundamental que todos os alunos sejam atendidos em suas diferentes potencialidades. Assim, foi de grande valia a contribuição que os jogos didáticos proporcionaram tanto aos alunos que os produziram, quanto aos que jogaram, pois assim, evidenciou-se o surgimento das diferenças cognitivas, diferentes situações de aprendizagem, além do respeito aos diferentes compassos de aprendizagem deles e às experiências individuais de cada um, despertando nesses estudantes a consciência das ações utilizadas nas práticas escolares.

Os alunos tiveram bom aproveitamento dessa pesquisa envolvendo a produção e aplicação de jogos didáticos como estratégias ao letramento científico e superaram suas expectativas. Todos tiveram bom envolvimento durante o processo e demonstraram bastante interesse tanto em desenvolver o lúdico, como em praticá-lo com a turma, assimilando os conteúdos e obtendo aprendizado de forma jamais feita nas aulas tradicionais.

O desenvolvimento de trabalhos com essa estratégia metodológica permite ao educador uma maior interação com os estudantes, tornando sua prática pedagógica inovadora e ampliando o conhecimento acerca de técnicas ativas de ensino, tornando o processo mais dinâmico e dialógico.

Ao conduzir uma pesquisa nesta abordagem o professor da educação básica vive uma mudança no cenário de sua função, assumindo papel de mediador, enriquecendo sua prática pedagógica a partir das constatações realizadas ao longo do seu trabalho, promovendo assim uma alteração na conjuntura disciplinar e na construção do conhecimento.

Como resultado de um trabalho interativo e compartilhado, organizou-se o material planejado e produzido em uma ferramenta que se tornará subsídio pedagógico para outros docentes da educação básica: o *Kit de Jogos Educativos de Ciências Biológicas* acompanhado de um portfólio acadêmico. A disponibilização deste produto se deu no intuito de estimular o pensamento crítico-reflexivo dentro do processo de aprendizagem, para inspirar outros

professores a também optar por MA que resultem em melhorias nos índices de letramento científico.

Ciente de que o processo educativo é algo inacabado em relação à construção de saberes e práticas, e considerando os limites traçados como objeto de sua execução, alguns aspectos emergiram como questões que demandam novos estudos. Desta forma, esta pesquisa está disponível para novos estudos e avanços não alcançados nela.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação Lúdica: Técnica e Jogos Pedagógicos**. 11 ed. São Paulo: Loyola, 2003. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br>. Acesso em 17/09/2018.
- AMBRÓSIO, Márcia. **O uso do Portfólio no Ensino Superior**. Petrópolis, RJ. Vozes, 2013.
- ANDRADE, Kalina Ligia Almeida de Brito; HAERTEL, Brigitte Úrsula Stach. Metodologias Ativas e os Jogos no Ensino e Aprendizagem da Matemática. Congresso Internacional. PBL2018 International Conference: Articulando Aprendizagem Ativa, Tecnologia e Justiça social. *Anais...* Estados Unidos: Califórnia, 2018. Disponível em: <http://pbl2018.panpbl.org/call-for-proposals/?lang=pt-br>. Acesso em 17/09/2018.
- ANTUNES, Celso. **Jogos para bem ensinar**. 1º ed, Fortaleza: Imeph, 2009.
- ARAÚJO, Magnólia Fernandes Florêncio de; AMORIM, Aline de Souza. **Percepções de Professores sobre Uso de Atividades Lúdicas para Tratar o Tema "Água e Saúde" em Ações de Educação Ambiental numa Região Semiárida**. 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/276379947\\_percepcoes\\_de\\_professores\\_sobre\\_o\\_uso\\_de\\_atividades\\_ludicas\\_para\\_tratar\\_o\\_tema\\_agua\\_e\\_saude\\_em\\_acoes\\_de\\_educacao\\_ambiental\\_numa\\_regiao\\_semiarida](https://www.researchgate.net/publication/276379947_percepcoes_de_professores_sobre_o_uso_de_atividades_ludicas_para_tratar_o_tema_agua_e_saude_em_acoes_de_educacao_ambiental_numa_regiao_semiarida). Acesso em 17/04/2019.
- AYALA, Francisco. Introductory essay: the case for scientific literacy. **World Science Report**, Paris: UNESCO, 1996. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001028/102819eo.pdf>. Acesso em: 12/04/20.
- BACICH, Lilian e MORAN, José (Orgs.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. Porto Alegre: Penso. 2018.
- BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som: Um Manual Prático**. Tradução de Pedrinho A. Guareschi. 3ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.
- BASTOS, Celso da Cunha. **Metodologias Ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em 10/09/2018.
- BEBER, Laís Basso Costa; MALDANER, Otavio Aloisio. Competências e Habilidades na Reorganização Curricular do Ensino Médio: Significados para o Ensino de Ciências. *In: IX Anped Sul - Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012, Caxias do Sul. Anais...* Caxias do Sul: Editora UCS, 2012, v. Único, p. 1-16.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/0>. Acesso em: 18/06/2020.

BLIKSTEIN, Paulo. O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional. 2010. Disponível em: [http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/BliksteinBrasil\\_pode\\_ser\\_lider\\_mundial\\_e\\_m\\_educacao.pdf](http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/BliksteinBrasil_pode_ser_lider_mundial_e_m_educacao.pdf). Acesso em 10/06/2020.

BORGES, Antonio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, SC, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607>. Acesso em: 06/09/2018.

BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. **Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula**. Volume 10 -D23. São Paulo: Unesp/UNIVESP, 2012. Disponível em: <http://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/47357>. Acesso em: 01/08/20.

BORGES, Regina Maria Rabello; LIMA, Valderéz Marina do Rosário. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de Lãs Ciências**. Vol. 6 Nº 1. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10\\_Vol6\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf). Acesso em: 06/09/2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Governo Federal. **Base Nacional Curricular Comum: BNCC**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/BNCC-APRESENTACAO.pdf>.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e para a Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Brasília: MEC, 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996. Brasília: MEC, 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM)**. Brasília: MEC, 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

\_\_\_\_\_. **Relatório Preliminar do PISA 2015**. Brasília, 2015. Disponível em: [http://www.portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=...](http://www.portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=...) Acesso em 26/09/2018.

\_\_\_\_\_. **Relatório Brasil no PISA 2018**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio\\_PISA\\_2018\\_preliminar.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf). Acesso em 17/01/2020.

BRITO, Layane Pereira; SOUZA, Rafael Marinho; SOUSA, Kildery Muniz de; LIMA, Antonio Edinaldo Araújo; SOARES, Lucilene Silva Pereira Soares. O Uso de Jogos Didáticos e o Ensino de Biologia: Aprendendo Botânica. *In: Anais do III Congresso Nacional de Educação*. Campina Grande/PB: Realize Eventos & Editora, 2016. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV056\\_MD4\\_SA18\\_ID487\\_15082016122237.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD4_SA18_ID487_15082016122237.pdf). Acesso em: 26/02/2020.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CASTRO, Regina Célia. **O raciocínio matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2016. 224p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251334>. Acesso em: 24/02/2020.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antonia. A técnica do Questionário na Pesquisa Educacional. **Revista Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia\\_artigos/pesquisa\\_social.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf). Acesso em 05/08/2019.

CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. A ‘Era das Diretrizes’: a Disputa Pelo Projeto de Educação dos Mais Pobres. **Revista brasileira de educação**, ANPed - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. São Paulo, V.17, n. 49, 2012.

DALMOLIM, Valmy Divanir Blum; LEWANDOWSKI, Hilário. O aprendizado dos seres vivos a partir dos termos técnicos-científicos da Biologia. *In: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde*. **Cadernos PDE**, v.1. Paraná, 2013. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_unicentro\\_bio\\_artigo\\_valmy\\_divanir\\_blum\\_dalmolim.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unicentro_bio_artigo_valmy_divanir_blum_dalmolim.pdf). Acesso em 29/07/2019.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, Pedro. **Aprendizagem no Brasil: ainda muito por fazer**. Porto Alegre: Mediação, 2004.

DIAS, Márcia Adelino da S.; NUNES, Isauro Beltrán. Dificuldades na aprendizagem dos conteúdos: uma leitura a partir dos resultados das provas de Biologia do vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2001 a 2008). **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 37, n. 23, p. 219-243, jan./abr. 2010. Disponível em: <http://www.revistaeduquestao.educ.ufrn.br/pdfs/v37n23.pdf>. Acesso em 10/07/20019.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. Ensino de Biologia e Contextualização do Conteúdo: Quais Temas o Aluno de Ensino Médio Relaciona Com o Seu Cotidiano? **Experiências em ensino de Ciências**. V.13, n.1. UFMT, 2018.

FAVARETTO, José Arnaldo. **Biologia Unidade e Diversidade**. 2ª Ed. São Paulo: FTD, 2018.

GOMES, Romeu; PADILHA, Roberto de Queiroz; LIMA, Valéria Vernaschi; SILVA, Cosme Marcelo Furtado Passos da. Avaliação de percepções sobre gestão da clínica em cursos orientados por competência. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, 17-28, 2018.

GUIMARÃES, Amarildo Pinheiro. **Metodologias pedagógicas inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior**. Eduardo Fofonca (Coord.); Glaucia da Silva Brito, Marcelo Estevam, Nuria Pons Villardel Camas (Orgs.). Curitiba: Editora IFPR, 2018. 197p. v.1. Disponível em: [https://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2018/08/E-book-Metodologias-Pedag%C3%B3gicas-Inovadoras-V.1\\_Editora-IFPR-2018.pdf](https://reitoria.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2018/08/E-book-Metodologias-Pedag%C3%B3gicas-Inovadoras-V.1_Editora-IFPR-2018.pdf). Acesso em 13/04/2020.

HODSON, Derek. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de trabajo de laboratório. Enseñanza de las Ciencias. **Rev. Catalanes Amb. Accés Obert.**, Vol. 12, n.º 3, 1994. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370/93326>. Acesso em: 31/03/2020.

IACHEL, Gustavo. **Projeto desenvolve raciocínio lógico com uso de jogos de tabuleiros**. Agência UEL de Notícias, Portal notícias, 2019. Disponível em: [http://www.uel.br/com/agenciaueldenoticias/index.php?arq=ARQ\\_not&id=28853](http://www.uel.br/com/agenciaueldenoticias/index.php?arq=ARQ_not&id=28853). Acesso em 14/09/2019.

INSTITUTO ABRAMUNDO. **ILC - Indicador de Letramento Científico: Sumário Executivo de Resultados**. São Paulo, 2014.

INTERAMINENSE, Bruna de Kássia Santana. A Importância das aulas práticas no ensino da Biologia: Uma Metodologia Interativa. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**. V.13, N. 45 SUPLEMENTO 1, p. 342-354, 2019.

JUCHEM, Henry; PEREIRA, Nilton Mullet. **Sobre o uso de jogos no ensino de história**. (Belo Horizonte, online) [online]. 2018, vol.3, n.7. ISSN 2526-1126. Disponível em: [https://pensaraeducacao.com.br/rbeducacaobasica/wp-content/uploads/sites/5/2019/10/07-Henry-Juchem\\_SOBRE-O-USO-DE-JOGOS-NO-ENSINO-DE-HISTÓRIA.pdf](https://pensaraeducacao.com.br/rbeducacaobasica/wp-content/uploads/sites/5/2019/10/07-Henry-Juchem_SOBRE-O-USO-DE-JOGOS-NO-ENSINO-DE-HISTÓRIA.pdf). Acesso em 06/01/2020.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2011.

LIMA, José Milton. **O Jogo como Recurso Pedagógico no Contexto Educacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica - Universidade Estadual Paulista, 2008. 157p. Disponível em: <https://sigaa.ufrn.br/sigaa/verProducao?idProducao=1626189&key=2f81e2fb82e9ab11f93e07ce3af64c51>. Acesso em: 08/04/2019.

LIMA, Mikeas Silva de; Weber, Karen Cacilda. Reflexões acerca das definições e mensuração de níveis de letramento científico. In: **Anais do III Congresso Nacional de Educação**. Campina Grande/PB: Realize Eventos & Editora, 2014. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV056\\_MD1\\_SA18\\_ID3162\\_11082016105336.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID3162_11082016105336.pdf). Acesso em 19/01/2020.

LORENZETTI, Leonir e DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, v.3, n.1, 2001.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MEDEIROS, Francisca Valkiria Gomes de; CATUNDA, Ana Gláudia Vasconcelos; RODRIGUES, Maria José Afonso Magalhães; CAVALCANTE, Cícero Antônio Maia. Análise da práxis docente em Biologia no ensino secundário português. **Revista Ciênc. educ.** (Bauru) [online]. 2017, vol.23, n.2, pp.341-356. ISSN 1980-850X. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320170020004>. Acesso em: 10/06/2020.

MILLER, Jon D. The measurement of Civic Scientific Literacy. *In: Public Understanding of Science*, Vol. 7, p. 203-223. Reino Unido, 1998. Disponível em: <http://www.kintera.org/atf/cf/%7B3B69BDFD-EA8B-40FF-9448-410B4D143E88%7D/Miller1998%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 15/01/2019.

MIRANDA, Simão de. **Do fascínio do jogo à alegria do aprender nas séries iniciais**. 1ª ed. Campinas: Papirus, 2001, 110p.

MORÁN, José. Mudando a Educação com Metodologias Ativas. *In: Coleção Mídias Contemporâneas*. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: Aproximações Jovens. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. – 180p. (Mídias Contemporâneas, 2) p. 15-33. Disponível em: [http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf). Acesso em: 06/09/2018.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Salzano. **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel**. 3ed. São Paulo: Centauro, 2001.

MORETTIN, Pedro A; BUSSAB, Wilton O. **Estatística Básica**. 8.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MORGAN, David; KRUEGER, Richard. Quando usar grupos de foco e por quê. *In: Grupos de foco bem sucedidos: avançando o estado da arte*. Newbury Park: Sage Focus Editions, 1993.

MORTIMER, Eduardo F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Faculdade de Educação da UFMG, 2002. Disponível em: [revistas.if.usp.br](http://revistas.if.usp.br). Acesso em: 11/03/2020.

MOYLES, Janet R. **Só Brincar? O Papel do Brincar na Educação Infantil**. Tradução: Maria Adriana Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2002.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de Biologia. *Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp*, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

PAIVA, Carlos Alberto. **Produção e Utilização de Jogos no Ensino**: Processos cognitivos, benefícios e desafios. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, PPGE - Engenharia da Computação, São Paulo, 2017.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Educação. **Referenciais Curriculares para o Ensino Médio da Paraíba**. João Pessoa: [s.n.], 2006.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana; CORAZZA-NUNES, Maria Júlia; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas; RIBEIRO, Alessandra Claudia. Ensino e Aprendizagem de Biologia no Ensino Médio e a Apropriação do Saber Científico e Biotecnológico. In: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol.6, nº 2, 299-309, 2007. Disponível em: [www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/art5\\_vol6\\_n2.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/art5_vol6_n2.pdf). Acesso em 21/06/19.

PEIXOTO, Anderson Gomes. O uso de metodologias ativas como ferramenta de potencialização da aprendizagem de diagramas de caso de uso. **Periódico Científico Outras Palavras**, v. 12, n. 2, 2016, p. 35-50. Disponível em: <http://revista.faculdadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao5/article/viewFile/718/604>. Acesso em: 11/06/2020.

PERAZZOLLO, Cristina da Silva; BAIOTTO, Cléia Rosani. Jogos didáticos no ensino de Ciências/Biologia: um recurso que auxilia na aprendizagem. **XVII Seminário Internacional de Educação no Mercosul**. p. 1-15, 2015. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/mercosul/pagina/anais/2015/1%20-%20ARTIGOS/JOGOS%20DIDATICOS%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20BIOLOGIA%20UM%20RECURSO%20QUE%20AUXILIA%20NA%20APRENDIZAGEM.PDF>. Acesso em 14/09/2019.

PEREIRA, Zeni Terezinha Gonçalves; SILVA, Denise Quaresma da. Metodologia Ativa: Sala de Aula Invertida e suas Práticas na Educação Básica. REICE. **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.4.004>. Acesso em 12/04/2020.

PINHEIRO, Eliana Moreira.; KAKEHASHI, Tereza Yoshiko; ANGELO, Margareth. O Uso de Filmagem em Pesquisas Qualitativas. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. V. 13, n. 5. Ribeirão Preto, 2005.

RANGEL, Jurema Nogueira Mendes. O Portfólio e a Avaliação no Ensino Superior. **Estudos em Avaliação Educacional**. São Paulo, n. 28, p. 145-160, jul./dez. 2003.

RATCLIFFE, Mary. Discussing socio-scientific issues in science lessons: pupils' actions and the teacher's role. **School Science Review**, v. 79, n. 288, p. 55-59, 1998. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED462255>. Acesso em 15/04/20.

REZENDE, Izabelle Maria Nascimento de; COUTINHO, Anderson da Silva; ARAÚJO, Monica Lopes Folena. Educação Ambiental e Fisiologia Humana: compreensões e práticas de professores de biologia. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.6, n.3, p.211-226, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/issue/archive>. Acesso em 29/07/2019.



SÁ, Eliane Ferreira de; PAULA, Helder de Figueiredo e; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR, Orlando Gomes de. **As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências.** Belo Horizonte, p. 01-13, 2007.

SÁ, Marcio Gomes de; MOURA, Guilherme Lima. A crítica discente e a reflexão docente. **CADERNOS EBAPE.BR**, v. 6, nº 4, Dez . 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cebape/v6n4/v6n4a09.pdf>. Acesso em 10/04/2020.

SANJAUME, Núria Guzmán. **Neuroeducação e jogos de mesa.** Dharma Factory, 2016. Disponível em: [http://devir.com.br/arquivos-downloads/Neuroeducacao\\_PT\\_final\\_CORRIGIDO.pdf](http://devir.com.br/arquivos-downloads/Neuroeducacao_PT_final_CORRIGIDO.pdf). Acesso em 14/09/2019.

SANTOS, Angélica Tatiany Rodrigues dos; CAVALCANT, Fabricio André Lima; DIAS, Márcia Adelino da Silva. O uso de jogos didáticos confeccionados como estratégia no processo de ensino aprendizagem dos sistemas do corpo humano. *In: Anais do VI Encontro de Iniciação à Docência da UEPB.* Campina Grande: UEPB, 2017. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/TRABALHO\\_EV100\\_MD1\\_S A1\\_ID262\\_22112017014557.pdf](https://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/TRABALHO_EV100_MD1_S A1_ID262_22112017014557.pdf). Acesso em 24/01/2020.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação.** Rio de Janeiro, v.12, n.36, 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782007000300007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782007000300007). Acesso em 20/03/2020.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 2018, 18(3), 1061-1085. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>. Acesso em: 11/02/2019

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 04/01/2019.

SERRÃO, Luis FeLipe Soares; JÚNIOR, Roberto CateLLi; CONRADO, Andreia Lunkes; CURY, Fernanda; LIMA, Ana Lúcia D'império. A experiência de um indicador de letramento científico. **Cadernos de Pesquisa**, v.46, n.160, p.334-361, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/198053143498>. Acesso em: 12/04/2020.

SILVA, Rosana Louro Ferreira. A prática do letramento científico em atividade lúdica entre grupos. *In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC* Águas de Lindóia, SP, 2013.

SILVA, Eléuzi Pinheiro da ; ROSA-SILVA, Patrícia de Oliveira. O uso das Tecnologias Digitais nas Aulas de Biologia *In: Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE.* **Cadernos PDE**, Curitiba: SEED/PR., 2014. V.1. Disponível em:

<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>. Acesso em 24/01/2020.

SILVA, Mary Gomes; *et al.* Publicações Que Utilizaram o Grupo Focal Como Técnica de Pesquisa: o Que Elas Nos Ensinam? **Revista Ciência, Cuidado e Saúde**. 2013;12(2):398-406. Disponível em:  
<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/viewFile/9194/pdf>. Acesso em 13/01/2019.

SILVA, Silvia Mara da; RITTER, Nerci de Souza; SOARES, Raquel Madeira; SOARES, Nilva; SÓRIO, Andréa; GOLLE, Diego Pascoal. A visão dos discentes quanto as aulas experimentais em ciências. *In: Anais do XVI Seminário Internacional de Educação no Mercosul*. Cruz Alta: UNICRUZ, 2014. Disponível em:  
<https://home.unicruz.edu.br/mercosul/pagina/anais/2014/DIREITO%20A%20EDUCACAO/ARTIGO/ARTIGO%20-%20A%20VISAO%20DOS%20DISCENTES%20QUANTO%20AS%20AULAS%20EXPERIMENTAIS.PDF>. Acesso em 22/01/2020.

SOARES, Raquel Madeira; BAIOTTO, Cléia Rosani. Aulas práticas de Biologia: suas aplicações e o contraponto desta prática. **Revista Dialogus**. São Paulo, v.4. n. 2, 2015. Disponível em  
<http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/Revista/article/viewFile/2688/587>. Acesso em 25/03/2020.

SOSSELA, Glauciane da Silva; CROCETTI, Simone. Jogos como Facilitadores do Ensino de Biologia. *In: Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE. Cadernos PDE*, Curitiba: SEED/PR., 2013. V. 1. Disponível em:  
[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_utfpr\\_bio\\_artigo\\_glauciane\\_da\\_silva\\_sossela.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_utfpr_bio_artigo_glauciane_da_silva_sossela.pdf). Acesso em 26/02/2020.

SOUZA, Jaime Pietro de. Utilização de Jogos no Processo de Ensino Aprendizagem e Letramento Científico. *In: Anais do VI Encontro de Iniciação à Docência da UEPB*. Campina Grande: UEPB, 2016. Disponível em:  
<https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/anais.php>. Acesso em 24/02/2020.

SOUZA, Silézia Vasconcelos de. **A Atuação do Professor Diante do Processo de Ensino e Aprendizagem de Biologia em Escolas do Campo**. 2015. Disponível em:  
<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/38421/R%20-%20E%20-%20SILEZIA%20VASCONCELOS%20DE%20SOUZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 10/09/2018.

SOUZA, Tadeu Teixeira de. **O Letramento Científico e Práticas dos Professores de Biologia do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 2015. Disponível em:  
<http://hdl.handle.net/10737/801>. Acesso em: 05/09/2018.

TEIXEIRA, Francimar Martins. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência e Educação (Bauru)** [online]. 2013, vol.19, n.4, pp.795-809. ISSN 1980-850X. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132013000400002>. Acesso em: 06/08/20.

TEIXEIRA, Jonny Nelson. **Categorização do nível de letramento científico dos alunos de ensino médio**. 2007. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 2002.

VEIGA, Maria Luísa Ménagé Melo Mota. **Atividades Lúdico-Práticas no Ensino das Ciências Naturais: Jogos Didáticos de Tabuleiro em Geociências, um Estudo com Alunos do 7º Ano**. Dissertação (Mestrado). Curso de Mestrado em Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

Disponível em: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/29673/1/ulfpie051426\\_tm.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/29673/1/ulfpie051426_tm.pdf). Acesso em: 07/04/2019.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArteMed: 1998.

## APÊNDICE A - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ESTUDANTES (TALE)

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa intitulada: “**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO**” que está sendo desenvolvida por **Monaliza Silva Amorim Barbosa**, aluna regularmente matriculada no Programa de Mestrado em Ensino de Biologia do Centro de Ciências Exatas e da Natureza – CCEN/ João Pessoa, da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação da Prof. Dr. Antônia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa, nesta instituição.

Os objetivos da pesquisa são: Desenvolver metodologias ativas no ensino de Biologia por meio da produção e aplicação de jogos didáticos, bem como analisar sua eficiência para a promoção do letramento científico dos estudantes; Apresentar, aos estudantes, a proposta de trabalhar com jogos, ressaltando sua importância, para motivá-los ao desenvolvimento e informá-los que este recurso é facilitador de aprendizagens, motivador e de imenso potencial de sociabilidade, integração e autonomia; Investigar, por meio da aplicação de questionários pré-teste, sobre o nível de conhecimentos acerca dos conteúdos selecionados, bem como suas habilidades em relação ao letramento científico dos estudantes para posteriormente identificar a evolução de aprendizagem dos estudantes no que se refere tanto aos conhecimentos produzidos quanto ao atendimento dos indicadores do letramento científico, por meio da aplicação do pós-teste; Analisar as demandas vinculadas ao letramento científico que estejam apontadas pela aplicação do pré-teste e confeccionar, com a participação dos estudantes, jogos didáticos que sejam adequados e aplicáveis ao estudo dos conteúdos de Biologia indicados como de difícil aprendizagem; Aplicar os jogos didáticos junto aos estudantes de outras turmas da escola, na perspectiva de perceber o efeito pedagógico desses jogos e validar sua eficácia como facilitadores da aprendizagem; Analisar a eficiência dos jogos nas diferentes formas de aprendizagem dos estudantes, a partir dos registros feitos durante o desenvolvimento de todas as etapas (caderno de anotações, registros fotográficos, vídeos gravados, discursos manifestados, entre outros.); Identificar, por meio de grupo focal, o grau de satisfação de estudantes, suas expectativas e percepções da prática desenvolvida, valorizando o diálogo/interação, motivação e envolvimento do estudante na disciplina de Biologia; Selecionar, com a colaboração dos estudantes os jogos que demonstraram ser mais eficientes à aprendizagem que irão compor um Kit com Jogos Educativos.

Esta proposta se justifica por sugerir alternativas pedagógicas para o enfrentamento de problemas no ensino de Biologia, seja no campo do ensino, da aprendizagem e do protagonismo do aluno na produção de seu conhecimento. Entendemos que por meio da utilização de jogos didáticos no ensino de Biologia é possível superar algumas lacunas inerentes às metodologias tradicionais uma vez que estes orientam um ensino integrador, colaborativo e inclusivo.

Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): os estudantes serão instruídos a produzirem jogos didáticos para utilização nas aulas de Biologia; serão apresentados a eles alguns exemplos de jogos em Biologia, para que compreendam quais tipos de jogos poderão desenvolver e para que possam se apropriar da importância desse tipo de recurso didático no processo de aprendizagem, bem como entender como deverão criar seus jogos; assim, receberão as orientações acerca da produção e da confecção dos jogos; a partir daí começaremos a produção deles. Para analisar a possível contribuição dos jogos didáticos como método promotor da aprendizagem ativa, será utilizada a observação participante, serão aplicados questionários pré-teste e pós-teste e serão utilizadas ainda, entrevistas

semiestruturadas, obtidas através da gravação de vídeos, durante todo o desenvolvimento da pesquisa, além da realização de grupo focal.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendida pela pesquisadora que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo possui mínimos riscos, visto que não iremos manusear nenhum material biológico ou químico; medidas preventivas serão tomadas durante a confecção dos jogos pelos estudantes, para minimizar qualquer risco ou incômodo; caso algum procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento, o estudante não precisa realizá-lo. À sua participação poderão ocorrer prováveis desconfortos, diante de pressões externa sobre as opiniões e posições que os sujeitos pesquisados podem assumir durante as entrevistas e a execução de atividades. Estas situações serão contornadas a partir de esclarecimentos acerca dos estudos, bem como por meio de articulações institucionais que viabilizarão a participação da equipe. Em contrapartida, os benefícios obtidos com este trabalho serão importantíssimos e traduzidos em esclarecimentos para a população estudada. A participação do estudante nesta pesquisa facilitará a concentração e o envolvimento no assunto abordado, haverá o desenvolvimento psicossocial, cognitivo e inclusive, do letramento científico, além de contribuir para o melhor rendimento em sala de aula e para um processo educativo mais fecundo que possa promover a autonomia do educando.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pela pesquisadora responsável, e a outra será fornecida a você.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Vale ressaltar que durante todas as etapas da presente pesquisa serão cumpridas todas as determinações constantes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos, justificativa, risco e benefício do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento assinado por mim e pelo pesquisador responsável, e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Campina Grande/PB, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

**Prof<sup>a</sup>. Monaliza Silva Amorim Barbosa**  
Pesquisadora responsável

---

Aluno (a) Participante da Pesquisa

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador Responsável: Monaliza Silva Amorim Barbosa - Rua Severino Pimentel, 1579 – Bairro: Jardim Paulistano – Campina Grande/PB - CEP: 58.415-280 - E-mail: monabio13@gmail.com

E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba: eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900

**APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE |  
BASEADO NAS DIRETRIZES DA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012,MS.**

O(A) seu(ua) filho(a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: **“METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO”**, desenvolvida por **Monaliza Silva Amorim Barbosa**, aluna regularmente matriculada no Programa de Mestrado em Ensino de Biologia do Centro de Ciências Exatas e da Natureza – CCEN/ João Pessoa, da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação da Prof. Dr. Antônia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa, nesta instituição.

Os objetivos da pesquisa são:

- ✓ Desenvolver metodologias ativas no ensino de Biologia por meio da produção e aplicação de jogos didáticos, bem como analisar sua eficiência para a promoção do letramento científico no processo ensino-aprendizagem da educação básica;
- ✓ Apresentar, aos estudantes, a proposta de trabalhar com jogos, ressaltando sua importância, para motivá-los ao desenvolvimento e informá-los que este recurso é facilitador de aprendizagens, motivador e de imenso potencial de sociabilidade, integração e autonomia;
- ✓ Investigar, por meio da aplicação de questionários pré-teste, sobre o nível de conhecimentos (conceituais, comportamentais e atitudinais) acerca dos conteúdos selecionados, bem como suas habilidades em relação ao letramento científico dos estudantes para posteriormente identificar a evolução de aprendizagem dos estudantes no que se refere tanto aos conhecimentos produzidos quanto ao atendimento dos indicadores do letramento científico, por meio da aplicação do pós-teste e sua análise comparativa em relação ao pré-teste;
- ✓ Analisar as demandas vinculadas ao letramento científico que estejam apontadas pela aplicação do pré-teste e confeccionar, com a participação dos estudantes, jogos didáticos que sejam adequados e aplicáveis ao estudo dos conteúdos de Biologia indicados como de difícil aprendizagem;
- ✓ Aplicar os jogos didáticos junto aos estudantes de outras turmas da escola, na perspectiva de perceber o efeito pedagógico desses jogos e validar sua eficácia como facilitadores da aprendizagem;
- ✓ Analisar a eficiência dos jogos nas diferentes formas de aprendizagem dos estudantes, a partir dos registros feitos durante o desenvolvimento de todas as etapas (caderno de anotações, registros fotográficos, vídeos gravados, discursos manifestados, entre outros.);
- ✓ Identificar, por meio de grupo focal, o grau de satisfação de estudantes, suas expectativas e percepções da prática desenvolvida, valorizando o diálogo/interação, motivação e envolvimento do estudante na disciplina de Biologia;
- ✓ Selecionar, com a colaboração dos estudantes os jogos que demonstraram ser mais eficientes à aprendizagem que irão compor um Kit com Jogos Educativos.

Esta proposta se justifica por sugerir alternativas pedagógicas para o enfrentamento de problemas no ensino de Biologia, seja no campo do ensino, da aprendizagem e do protagonismo do aluno na produção de seu conhecimento. Entendemos que por meio da utilização de jogos didáticos no ensino de Biologia é possível superar algumas lacunas inerentes às metodologias tradicionais uma vez que estes orientam um ensino integrador, colaborativo e inclusivo.

A participação do seu(ua) filho(a) na presente pesquisa é de fundamental importância, mas será voluntária, não lhe cabendo qualquer obrigação de fornecer as informações e/ou

colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores se não concordar com isso, bem como, participando ou não, nenhum valor lhe será cobrado, como também não lhe será devido qualquer valor.

Caso o seu(ua) filho(a) decida não participar do estudo ou resolver a qualquer momento dele desistir, nenhum prejuízo lhe será atribuído, sendo importante o esclarecimento de que os riscos da participação do(a) seu(ua) filho(a) são considerados mínimos, visto que não iremos manusear nenhum material biológico ou químico; medidas preventivas serão tomadas durante a confecção dos jogos pelos estudantes, para minimizar qualquer risco ou incômodo; caso algum procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento, o estudante não precisa realizá-lo. Para evitar quaisquer desconfortos haverá esclarecimentos acerca dos estudos, bem como articulações institucionais que viabilizarão a participação da equipe. Em contrapartida, os benefícios obtidos com este trabalho serão importantíssimos e traduzidos em esclarecimentos para a população estudada. A participação do estudante nesta pesquisa facilitará a concentração e o envolvimento no assunto abordado, haverá o desenvolvimento psicossocial, cognitivo e inclusive, do letramento científico, além de contribuir para o melhor rendimento em sala de aula e para um processo educativo mais fecundo que possa promover a autonomia do educando.

Em todas as etapas da pesquisa serão fielmente obedecidos os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Solicita-se, ainda, a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos ou divulgá-los em revistas científicas, assegurando-se que o seu nome será mantido no mais absoluto sigilo por ocasião da publicação dos resultados.

Caso a participação de seu(ua) filho(a) implique em algum tipo de despesa, a mesma será ressarcida pelo pesquisadora responsável, o mesmo ocorrendo caso ocorra algum dano.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos, justificativa, riscos e benefícios da pesquisa, e dou o meu consentimento para que meu(minha) filho(a) possa dela participar e para a publicação dos resultados, assim como o uso de minha imagem dos mesmos nos slides destinados à apresentação do trabalho final. Estou ciente de que receberei uma cópia deste documento, assinada por mim e pelo pesquisadora responsável, como se trata de um documento em duas páginas, a primeira deverá ser rubricada tanto pela pesquisadora responsável quanto por mim.

Campina Grande, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Prof<sup>a</sup>. Monaliza Silva Amorim Barbosa  
Pesquisadora responsável

---

Participante da Pesquisa

---

Testemunha

### APÊNDICE C - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, \_\_\_\_\_, portador da Cédula de Identidade nº \_\_\_\_\_, inscrito no CPF sob nº \_\_\_\_\_, residente à Rua \_\_\_\_\_, nº \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_, **AUTORIZO** expressamente a utilização da imagem e voz do aluno menor de idade, \_\_\_\_\_, sob minha responsabilidade em fotos e filmagens, sem finalidade comercial decorrentes da participação no projeto de pesquisa, para ser utilizada em caso de necessidade, como parte no trabalho de pesquisa intitulado “**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO**”. A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem e voz acima mencionadas em todo território nacional e internacional. As imagens e a voz poderão ser exibidas nos relatórios parcial e final do referido projeto de pesquisa, nas apresentações audiovisuais do mesmo, em publicações e divulgações acadêmicas, em festivais e premiações nacionais e internacionais, assim como disponibilizadas no banco de imagens resultante da pesquisa, na Internet (*home page*) e cartazes, fazendo-se constar os devidos créditos e respeitando sempre os fins aqui estipulados.

Por esta ser a expressão da minha vontade e livre consentimento, declaro que **AUTORIZO** o uso nas formas acima descritas sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem ou a qualquer outro.

Campina Grande-PB, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Assinatura do Responsável pelo Aluno

---

Assinatura do Aluno Participante



**APÊNDICE D - TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL**

Declaro que conheço e cumprirei as resoluções éticas brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/2012 e suas complementares em todas as fases da pesquisa intitulada “**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA**”. Comprometo-me submeter aos protocolos da Plataforma Brasil - PLATBR, devidamente instruído ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, aguardando o pronunciamento deste, antes de iniciar a pesquisa, bem como a utilizar os dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e que os resultados desta investigação serão tornados públicos tão logo sejam consistentes, sendo estes favoráveis ou não, e que será enviado o relatório final pela PLATBR, via notificação ao CEP do CCS/UFPB, como previsto no cronograma de execução.

Em caso de alteração do conteúdo do projeto comprometo-me a comunicar o ocorrido em tempo real, através da PLATBR, via emenda. Declaro encaminhar os resultados da pesquisa para publicação em periódicos nacionais, com os devidos créditos aos pesquisadores associados integrante do projeto, como também os resultados do estudo serão divulgados, como preconiza a resolução 466/2012 MS/CNS e a Norma Operacional N° 001/2013 MS/CNS. Estou ciente das penalidades que poderei sofrer caso infrinja qualquer um dos itens da referida resolução.

Campina Grande-PB, 06 de maio de 2019.



Monaliza Silva Amorim Barbosa

Pesquisadora Responsável

## APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS ALUNOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA -**  
**PROFBIO**



### ESCOLA ESTADUAL CAIC JOSÉ JOFFILY

Professora: **MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA**

Disciplina: **Biologia**

Turma: **3º ano**

### **METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO**

Prezado (a) Aluno (a),

Com a finalidade de obter informações para promover o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Mestrado, Monaliza Silva Amorim Barbosa, vinculada ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO da Universidade Federal da Paraíba vem, por este meio, solicitar sua colaboração, participando do estudo por meio do questionário abaixo:

- 1 - Este questionário solicita informações acerca de suas concepções sobre os temas que serão abordados na confecção dos jogos didáticos.
  - 2 - Todas as informações coletadas neste estudo serão mantidas em sigilo, preservando a identidade de todos do envolvidos.
  - 3 - Ao responder às perguntas solicita-se que as mesmas sejam respondidas com caneta AZUL ou PRETA.
  - 4 - Ao completar este questionário, por favor, entregue-o ao professor responsável pelos questionários.
- Sua participação é fator primordial para o desencadeamento desse processo.

Agradecemos sua colaboração.

### **QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO AOS ALUNOS (PRÉ-TESTE/ PÓS-TESTE)**

#### **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Escola onde cursou o Ensino Fundamental: \_\_\_\_\_

Escola onde cursou o 1º e 2º Ano do Ensino Médio: \_\_\_\_\_

Turno: ( ) Manhã ( ) Tarde ( ) Noite

Residência:

( ) Zona Urbana

( ) Zona Rural

Ocupação: ( ) Estuda e Trabalha

( ) Só estuda

## PRÉ-REQUISITOS TEÓRICOS

1. (TOSLS \*modificada) Leia as alternativas abaixo, que traz a descrição de alguns fatos relacionados a temas diversos. Depois de analisá-los responda: qual dos argumentos abaixo é cientificamente válido?

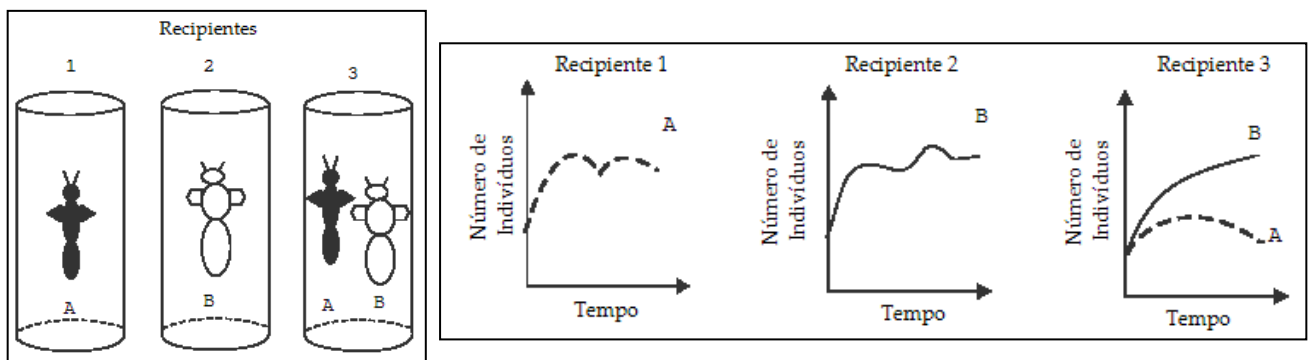
a) As medições do nível do mar na costa do Golfo do México, tomadas este ano, foram menores do que o normal. Em média as medições mensais foram quase 0,1 centímetros menores que o normal em algumas áreas. Tal fato mostra que elevação do nível do mar não é um problema.

b) Observou-se que certa de linhagem de camundongos geneticamente modificados pela ausência de um certo gene, eram incapazes de se reproduzir. A reintrodução do referido gene nos camundongos mutantes restaurou sua capacidade de reprodução. Tal evidência sugere que o referido gene é essencial para a reprodução dos camundongos.

c) Uma pesquisa revelou que 34% dos americanos acreditam que os dinossauros e seres humanos conviveram no passado, porque pegadas fósseis de ambas as espécies foram encontradas no mesmo lugar. Esta crença generalizada é uma evidência apropriada para apoiar a alegação de que os seres humanos não evoluíram de ancestrais símios.

d) Neste inverno, o nordeste dos Estados Unidos registrou quantidades recordes na média mensal de queda de neve. As temperaturas foram 2°C mais baixas do que o normal em algumas áreas. Esses fatos indicam que o clima da região está mudando.

2. Ao fazer um experimento, um cientista analisou duas espécies de insetos vivendo separadamente e também essas mesmas espécies vivendo juntas. Observe:

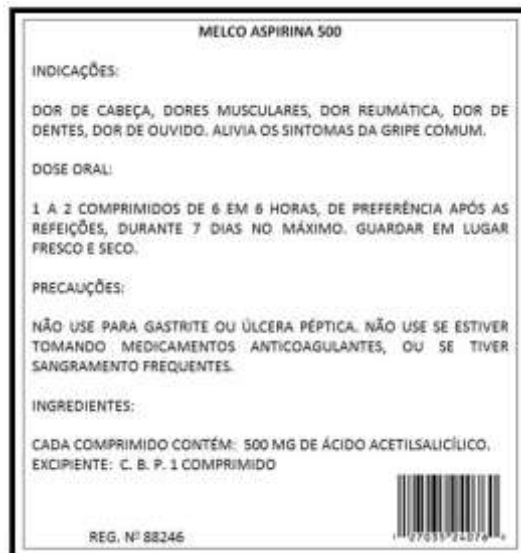


(\*imagens retiradas da internet)

Ao passar do tempo foi feita a contagem do número de insetos em cada recipiente. A partir dos resultados mostrados nos gráficos, pode-se concluir que:

- a) a espécie A se beneficia da interação com a espécie B.
- b) o crescimento populacional da espécie A independe da presença de B.
- c) a espécie B depende da espécie A para manter constante o número de indivíduos.
- d) a espécie B tem melhor desempenho quando em competição com a espécie A.
- e) o número de indivíduos de ambas se mantém constante ao longo do tempo quando as duas populações se desenvolvem separadamente.

2. (INSTITUTO ABRAMUNDO) Observe a indicação do medicamento abaixo:



Por quantos dias, no máximo, você pode tomar esse remédio?

3. (TOSLS) Criadores do *Mister Músculo*, um tipo de haltere articulado, que o uso de seu produto pode produzir “incrível força!”. Qual das informações adicionais abaixo pode fornecer uma evidência mais forte para apoiar a eficácia do *Mister Músculo* em aumentar a força muscular dos seus usuários?

- a) Dados da pesquisa indicam que, em média, os usuários do *Mister Músculo* relatam usar o produto 6 dias por semana, enquanto os usuários de halteres padrão relatam usá-los apenas 3 dias semana.
- b) Comparados no estado de repouso, os usuários do *Mister Músculo* apresentavam 300% de aumento do fluxo sanguíneo nos músculos quando utilizavam o produto.

- c) Dados da pesquisa indicam que um número significativo os usuários do *Mister Músculo* relataram sentir maior tônus muscular.
- d) Comparado com usuários de halteres padrão, usuários do *Mister Músculo* foram capazes de levantar pesos significativamente mais pesados no final de um ensaio de 8 semanas.

4. (TOSLS) Qual desses não é um bom exemplo do uso adequado da Ciência?

- a) Um grupo de cientistas pediu para rever propostas de concessão de financiamento com base em recomendações sobre a experiência do investigador, os planos de projeto, e dados preliminares de propostas de pesquisa submetidas.
- b) Os cientistas estão sendo selecionados para ajudar a realizar um estudo de pesquisa patrocinado pelo governo sobre o clima global com base em seus interesses políticos.
- c) O Serviço de Pesca e Vida Silvestre revisa sua lista de espécies protegidas e em perigo de extinção em resposta a resultados de novas investigações.
- d) O Senado deixa de financiar um programa de educação sexual amplamente utilizado após estudos mostrarem limitada a eficácia do programa.

5. (INSTITUTO ABRAMUNDO) Os gráficos a seguir mostram a evolução de populações de bactérias ao longo do tempo em duas pessoas infectadas com a mesma bactéria. Nos dois casos, os doentes tomaram antibióticos.



Formule hipóteses sobre o que pode ter ocorrido para justificar a diferença nos gráficos dos dois casos.

## ASPECTOS VINCULADOS À CONTEXTUALIZAÇÃO

1. Você conseguiria identificar a relação da genética com a sua alimentação? Explique como isso é possível.

2. (UECE) A questão ambiental deve ser compreendida como um produto da intervenção da sociedade sobre a natureza. Diz respeito não apenas a problemas relacionados à natureza, mas às problemáticas decorrentes da ação social. (RODRIGUES, Arlete Moysés. Produção do e no espaço - problemática ambiental urbana. Ed. Hucitec, 1998, p.8.)

A partir do excerto acima, pode-se concluir corretamente que os problemas ambientais globais residem:

- a) na forma como o homem em sociedade apropria-se da natureza.
- b) nas relações de consumo e não nas relações de produção.
- c) principalmente na forma de exploração dos recursos naturais não renováveis.
- d) apenas nas relações de produção, porque estas não têm vinculação com o consumo.

3. Pra você, por que seria importante estudar sobre grupos sanguíneos?

4. Legumes são cozidos em água salgada e em água sem sal. Em qual dos casos eles ficarão mais macios? Por quê?

- a) Na água sem sal, porque não haverá perda de água dos legumes por osmose.
- b) Na água com sal, porque não haverá perda de água dos legumes por osmose.
- c) Na água sem sal, porque haverá perda de água dos legumes por osmose.
- d) Na água com sal, porque haverá perda de água dos legumes por osmose.
- e) Em ambos os casos, os legumes terão a mesma textura.

5. Uma salada de alface e tomate foi temperada com uma solução de vinagre e sal e, posteriormente, adicionou-se azeite a ela. Após determinado tempo, as folhas de alface murcharam. Por que isso ocorreu?

6. Para uma aula sobre “Componentes bioquímicos da célula”, um professor pensou em levar seus alunos a uma aula prática, em algum lugar do bairro. Onde poderia ocorrer essa aula? Justifique a escolha do lugar.

### ABORDAGENS INTERDISCIPLINARES

1. As crescentes emissões de dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, entre outros, têm causado sérios problemas ambientais, como, por exemplo, a intensificação do efeito estufa. Estima-se que, dos 6,7 bilhões de toneladas de carbono emitidas anualmente pelas atividades humanas, cerca de 3,3 bilhões acumulam-se na atmosfera, sendo os oceanos responsáveis pela absorção de 1,5 bilhão de toneladas, enquanto quase 2 bilhões de toneladas são sequestradas pelas formações vegetais. Assim, entre as ações que contribuem para a redução do CO<sub>2</sub> da atmosfera, estão a preservação de matas nativas, a implantação de reflorestamentos e de sistemas agroflorestais e a recuperação de áreas de matas degradadas.

O papel da vegetação, no sequestro de carbono da atmosfera, é:

- a) Diminuir a respiração celular dos vegetais devido à grande disponibilidade de O<sub>2</sub> nas florestas tropicais.
- b) Fixar o CO<sub>2</sub> da atmosfera por meio de bactérias decompositoras do solo e absorver o carbono livre por meio das raízes das plantas.
- c) Converter o CO<sub>2</sub> da atmosfera em matéria orgânica, utilizando a energia da luz solar.
- d) Reter o CO<sub>2</sub> da atmosfera na forma de compostos inorgânicos, a partir de reações de oxidação em condições anaeróbicas.
- e) Transferir o CO<sub>2</sub> atmosférico para as moléculas de ATP, fonte de energia para o metabolismo vegetal.

2. Os professores de Química, Física e Biologia de uma escola resolveram fazer uma aula diferenciada, juntos, para uma turma de ensino médio. Como você sugere que eles façam isso?

3. Cite alguns temas em Biologia que você considera que podem ser ministrados com a ajuda de outras disciplinas (identifique as disciplinas).

#### PERCEPÇÃO E EXPECTATIVAS ACERCA DO ENSINO DE BIOLOGIA

1. Em uma palavra, como você definiria as aulas de Biologia que teve até o momento?
2. Seus professores de Biologia (em todas as séries) utilizavam/ utilizam uma metodologia de ensino que pra você traz bons resultados?
3. Marque as alternativas que condizem com os recursos didáticos que seus professores de Biologia utilizaram/ utilizam nas aulas:

- (    ) Apenas aulas expositivas
- (    ) Aulas com data show e outros recursos de imagem
- (    ) Aulas com material biológico ou experimental
- (    ) Aulas com utilização de internet e/ou outras mídias
- (    ) Outros: \_\_\_\_\_

4. Como você gostaria que fossem as aulas da sua escola? Que tipo de recursos, materiais e atividades te deixariam mais interessado e motivado pelos conteúdos?

#### COMO CONCEBEM A INSERÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE BIOLOGIA

1. Você já utilizou jogos didáticos nas aulas de Biologia? Se sim, conte sobre sua experiência.
2. Você acha importante esse tipo de recurso (jogos didáticos) nas aulas? Explique.
3. Você se acha capaz de desenvolver um jogo que possa ser utilizado nas aulas de Biologia?



## APÊNDICE F - ROTEIRO PEDAGÓGICO ORIENTADOR DOS DIÁLOGOS NA RODA DE CONVERSA



### ESCOLA ESTADUAL CAIC JOSÉ JOFFILY

**Componente Curricular:** Biologia      **Série/Ano de Ensino:** 3ª série do ensino médio

**Carga horária:** 45 min – 1 aula      **Data:** 23/07/2019      **Nº da Aula:** 01

**Prof. Responsável:** Monaliza Silva Amorim Barbosa

**Tema:** APRESENTAÇÃO DO PROJETO SOBRE JOGOS DIDÁTICOS AOS ESTUDANTES E AÇÕES MOTIVACIONAIS

### ROTEIRO PEDAGÓGICO – RODA DE CONVERSA

#### Objetivo:

- Levar ao conhecimento dos estudantes o projeto a ser desenvolvido, intitulado “Metodologias ativas no ensino de Biologia: a produção de jogos didáticos como estratégia ao letramento científico” e motivá-los ao seu desenvolvimento.

#### Conteúdo

O Papel dos jogos didáticos no processo aprendizagem.

#### Metodologia e Procedimentos metodológicos

No primeiro momento falou-se sobre o que são jogos didáticos, da sua importância e da diversidade de jogos que existem e podem ser criados com fins educativos. Os 55 estudantes das turmas da 3ª série do ensino médio assistiram à exposição dos motivos pela escolha de jogos educativos como modalidade didática, para facilitar as aprendizagens em determinados conteúdos de Biologia.

#### Recursos e Materiais

Data show, quadro branco, pincéis para quadro branco, papéis A4.

#### Avaliação da aprendizagem

Diagnóstica (analisar a interação e a motivação dos estudantes com o tema tratado).

## APÊNDICE G – OFICINA PEDAGÓGICA: JOGOS DIDÁTICOS EM BIOLOGIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
 CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
 PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE-  
 PROFBIO/UFPB  
 PESQUISADOR: **MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA**

### PROJETO DE PESQUISA:

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO**

### **Apresentação da Atividade Pedagógica (OFICINA)**

**Unidade Educativa: ESCOLA ESTADUAL CAIC JOSÉ JOFFILY**

**Data e horário de realização: 07 de Agosto de 2019 – 7:45h as 9:15h (2 aulas – turma B) – 9:30h as 11:00h (2 aulas – turma A)**

**Publico alvo: Estudantes da 3ª série do ensino médio – turmas A e B.**

**Tema: JOGOS DIDÁTICOS EM BIOLOGIA**

**Ministrante(s): Monaliza Silva Amorim Barbosa**

**Telefone(s): (83) 98874-5281**

**e-mail(s): monabio13@gmail.com**

### **Introdução**

Serão apresentados aos estudantes alguns exemplos de jogos didáticos em Biologia, para que eles compreendam quais tipos de jogos podem desenvolver e para que possam se apropriar das técnicas para produção de jogos educativos como recursos didáticos no processo de aprendizagem, bem como entender como devem criar seus jogos. Assim, receberão as orientações acerca dos critérios necessários para compor um jogo, a exemplo da definição de etapas e dos elementos essenciais da composição/ confecção do jogo didático (desde a caixa de acomodação até as regras que constarão no manual).

### **Conteúdos a serem trabalhados:**

Motivação e entendimento acerca dos jogos didáticos que eles, os estudantes, irão produzir.

<p><b>Objetivos: (incluir habilidades e competências pretendidas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Motivar os estudantes para o desenvolvimento do projeto com jogos didáticos;</li><li>• Apresentar, aos estudantes, alguns exemplos de jogos didáticos, ressaltando sua importância, para motivá-los ao desenvolvimento e informá-los que este recurso é facilitador de aprendizagens, motivador e de imenso potencial de sociabilidade, integração e autonomia;</li><li>• Entender, na prática, como é formado/ elaborado um jogo para fim educativo.</li></ul>
<p><b>Metodologia prevista:</b></p> <p>Apresentação de alguns exemplos de jogos didáticos produzidos por outros estudantes em anos anteriores. Utilização desses jogos pelos estudantes. Discussão acerca da atividade e sobre os jogos utilizados.</p>
<p><b>Modalidades Didáticas:</b></p> <p>Oficina</p>
<p><b>Materiais e equipamentos necessários:</b></p> <p>Laboratório de ciências, quadro branco e pincel, data show, jogos didáticos.</p>
<p><b>Desenvolvimento da Atividade</b></p> <p>Para essa etapa serão apresentados e utilizados cinco jogos que em anos anteriores foram produzidos nas aulas de Biologia por estudantes do ensino médio, e que compõem o acervo da escola. Os jogos trabalhados serão: “Sistudo”, “Quem sou eu?”, “Passeio Ecológico”, “Jogo da memória fisiológica” e “Trilha” – de acordo com seus estados de conservação, bem como seus componentes, no que diz respeito aos critérios para composição de um jogo didático: possuem manual de regras e modo de jogar, caixa organizadora, peças de diferentes tipos e materiais, partes do jogo (tabuleiro, entre outras) legíveis e coloridas, criatividade, conteúdos em Biologia abordados de maneira clara e lúdica.</p>
<p><b>Forma de Avaliação</b></p> <p>Observação participante, avaliação diagnóstica.</p>

*Monaliza Silva A. Barbosa*

**APÊNDICE H - OFICINA: UTILIZAÇÃO DE JOGOS (BOARD GAMES) COMO  
RECURSO PARA O DESENVOLVIMENTO DE DIVERSAS HABILIDADES  
DENTRO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE-  
PROFBIO/UFPB  
PESQUISADOR: **MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA**

PROJETO DE PESQUISA:

**METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS  
DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO**

**Apresentação da Atividade Pedagógica (OFICINA)**

<p><b>Unidade Educativa:</b> ESCOLA ESTADUAL CAIC JOSÉ JOFFILY</p> <p><b>Data e horário de realização:</b> 10 de setembro de 2019 – 7:00h as 9:00h (turma A) – 9:30h as 11:30h (turma B)</p> <p><b>Publico alvo:</b> Estudantes da 3º série do ensino médio – turmas A e B.</p>
<p><b>Tema:</b> A UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE DIVERSAS HABILIDADES</p> <p><b>Ministrante(s):</b> Carlos Luã Amorim Barbosa</p> <p><b>Telefone(s):</b> (83) 99808-8023    <b>e-mail:</b> karlosluan@gmail.com</p>
<p><b>Introdução</b></p> <p>Serão apresentados aos estudantes alguns exemplos de jogos de tabuleiro (board games) e de cartas, de diversas editoras, para mostrar a possibilidade de inserção do board game na sala de aula como mais um suporte midiático de ensino e desenvolvimento estudantil no campo do desenvolvimento da criatividade e de aspectos cognitivos.</p>
<p><b>Conteúdos a serem trabalhados:</b> Motivação, desenvolvimento cognitivo, estratégico e raciocínio lógico.</p>

<p><b>Objetivos: (incluir habilidades e competências pretendidas)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar aos estudantes alguns exemplos de jogos – board games e de cartas – fazendo associações com os jogos que eles estão produzindo;</li> <li>• Utilizar com os alunos jogos de editoras conhecidas mostrando-os como a utilização desses jogos desenvolve capacidades cognitivas;</li> <li>• Desenvolver nos estudantes capacidades de: criação, tomada de decisões, características de liderança, raciocínio lógico e cognição, a partir da utilização de jogos que circulam no mercado;</li> <li>• Motivar os alunos para uma melhor produção dos seus próprios jogos com fins educativos.</li> </ul>
<p><b>Metodologia prevista:</b></p> <p>Apresentação de alguns exemplos de jogos de editoras conhecidas, que possam desenvolver capacidades diversas nos estudantes. Utilização desses jogos pelos estudantes. Discussão acerca da atividade e sobre os jogos utilizados.</p>
<p><b>Modalidades Didáticas:</b></p> <p>Oficina</p>
<p><b>Materiais e equipamentos necessários:</b></p> <p>Jogos – boardgames e cartas.</p>
<p><b>Desenvolvimento da Atividade</b></p> <p>Apresentação e abordagem sobre a importância da utilização de jogos de tabuleiro para o desenvolvimento de diversas habilidades; apresentação dos jogos; separação da turma em equipes e orientações quanto ao modo de jogar e regras dos jogos escolhidos; rodadas de partidas utilizando os jogos; roda de conversa ao final.</p>
<p><b>Forma de Avaliação</b></p> <p>Observação participante, avaliação diagnóstica.</p>

*Monaliza Silva A. Barbosa*

Professora/mestranda PROFBIO

## APÊNDICE I – ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE**  
**BIOLOGIA**



### METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO

### ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

**PESQUISADORA RESPONSÁVEL: MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA**  
**TURMA: 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO**

**Objetivo:** Identificar, caracterizar e explicar as atitudes e comportamentos manifestados dos estudantes frente ao processo de produção de jogos didáticos.

**Método:**

**Identificar:** Verificar atitudes relevantes dos estudantes e entender as situações em que elas são evidenciadas no decorrer das etapas da pesquisa.

**Caracterizar:** Anotar a maneira como os alunos expõem atitudes e falas; o que ocorreu durante o processo de produção dos jogos didáticos e como se deu esse processo; observar as exposições dos alunos nas relações entre si e com a atividade proposta.

**Explicar:** Indicar como as atitudes e falas dos estudantes se relacionam com o letramento científico deles e de que maneira todo o processo lhes fez melhorar e em quais aspectos.

**Procedimento:**

**Registro diário:** Caracterizar como os alunos expõem atitudes e falas; caracterizar as exposições coletivas; apreensões de discursos manifestados.

**Análise:** Relacionar as atitudes e falas identificadas com os níveis de letramento científico e melhoria de aprendizagem a níveis conceitual, procedimental e atitudinal.

## APÊNDICE J – ROTEIRO ORIENTADOR DO GRUPO FOCAL



**ESCOLA ESTADUAL CAIC JOSÉ JOFFILY/ UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (ProfBio)**

### ROTEIRO ORIENTADOR DO GRUPO FOCAL

**Carga horária:** 45 min – 1 aula (em cada turma, separadamente)

**Data:** 09/12/2019

**Grupo/Série/Ano de Ensino:** 3ª série do ensino médio - A e B.

**Pesquisadora Responsável:** Monaliza Silva Amorim Barbosa

**PESQUISA: METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO**

#### **Registro:**

- Gravação em áudio.

#### **Tópico de discussão:**

- Identificação das opiniões mais reservadas dos estudantes a respeito da produção de jogos didáticos como estratégia ao letramento científico.

#### **Objetivo:**

- Verificar o nível de satisfação dos estudantes, suas expectativas e percepções atendidas, quanto à produção dos jogos didáticos e a construção de conhecimentos advindos dessa produção.

#### **Organização:**

- Parte I
  - Cumprimentos e agradecimentos a contribuição do grupo;
- Parte II: Início do grupo focal
  - Conversa descontraída e agradável, acerca da pesquisa desenvolvida, visando deixar os estudantes à vontade para que então possam vir os questionamentos de forma natural;
  - Questionamentos norteadores:
    - Como foi a experiência de participar desse projeto/ pesquisa?
    - Quais as principais dificuldades que vocês achariam que teriam antes de iniciar o projeto?
    - Quais as dificuldades que surgiram durante o desenvolvimento do projeto? E durante a produção dos jogos didáticos?
    - O que fariam de diferente caso fossem repetir a experiência?
    - Quais os benefícios que essa experiência trouxe pra vocês?
    - O que melhorou depois da produção dos jogos didáticos?
    - Vocês acham que desenvolveram alguma habilidade? Quais?

- Quais apreensões vocês tiveram ao aplicar os jogos com a turma de 2º ano?
- Vocês identificaram algo de negativo na participação nessa pesquisa/projeto?
- Vocês consideram importante o que fizeram? Por quê?
- Parte III
  - Agradecimentos ao grupo por todo empenho e disponibilidade em todas as etapas da pesquisa.



**ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA DO ORIENTADOR**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA

**CARTA DE ANUÊNCIA DO ORIENTADOR**

Na qualidade de orientadora do Trabalho de Conclusão do Mestrado (TCM), intitulado: **“METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO”**, da aluna **Monaliza Silva Amorim Barbosa** junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, declaro que estou ciente e de acordo com a submissão do referido projeto, junto à Comissão de Avaliação do Programa.

João Pessoa, 08 de março de 2019.

Antônia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa  
Profa. Dra. Antônia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa

DEP/CENTRO/IES: DSE / CCEN / UFPB

MAT.: 6338093

## ANEXO B – TERMO DE ANUÊNCIA DA ESCOLA



Secretaria de Educação do Estado e da  
Ciência e Tecnologia

EEEFM CAIC JOSÉ JOFFILY

Rua: José Marques Ferreira, 100, Malvinas - CEP: 58.432-545

Código do INEP: 25070703



## TERMO DE ANUÊNCIA

Declaro para os devidos fins de direito como diretor desta instituição, **ESCOLA ESTADUAL CAIC JOSÉ JOFFILY**, CNPJ:01.267.258/0001-11, que estamos de acordo com a execução da pesquisa intitulada **“METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTIFICO”**, sob responsabilidade do(a) pesquisado(a) **MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA**, do **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA** da **UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**, o qual terá apoio desta instituição.

Esta Instituição está ciente de suas co-responsabilidades como Instituição Co-participante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso em verificar seu desenvolvimento para que se possa cumprir os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares, como também, no resguardo da segurança e bem estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem –estar.

João Pessoa-PB, 02 de maio de 2019.

Joene Alves de Macedo

Assinatura e carimbo do responsável institucional

**Joene Alves de Macedo**

Joene Alves de Macedo  
Diretora Escolar  
AUT. 1.493

CPF: 437 279 304-97

## ANEXO C – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO ESTRATÉGIA AO LETRAMENTO CIENTÍFICO

**Pesquisador:** MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 14391419.0.0000.5188

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.427.272

#### **Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um projeto de pesquisa egresso do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO, do CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA, da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, da aluna MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA, sob orientação da Prof<sup>ª</sup>. Dra. Antonia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

\*Desenvolver metodologias ativas no ensino de biologia por meio da produção e aplicação de jogos didáticos, bem como analisar sua eficiência para a promoção do letramento científico no processo ensino-aprendizagem da educação básica.

Objetivos Secundários:

\*Identificar, por meio de registros oficiais e observação docente, os conteúdos de biologia que se apresentam como de difícil aprendizagem pelos estudantes, para que sejam trabalhados na perspectiva da produção de jogos didáticos voltados ao aprofundamento teórico e contextualização do ensino; \*Apresentar, aos estudantes, a proposta de trabalhar com jogos,

**Endereço:** UNIVERSITARIO S/N

**Bairro:** CASTELO BRANCO

**CEP:** 58.051-900

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3216-7791

**Fax:** (83)3216-7791

**E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.427.272

ressaltando sua importância, para motivá-los ao desenvolvimento e informá-los que este recurso é facilitador de aprendizagens, motivador e de imenso potencial de sociabilidade, integração e autonomia; \*Investigar, por meio da aplicação de questionários pré-teste, sobre o nível de conhecimentos (conceituais, comportamentais e atitudinais) acerca dos conteúdos selecionados, bem como suas habilidades em relação ao letramento científico dos estudantes; \*Analisar as demandas vinculadas ao letramento científico que estejam apontadas pela aplicação do pré-teste e confeccionar, com a participação dos estudantes, jogos didáticos que sejam adequados e aplicáveis ao estudo dos conteúdos de biologia indicados como de difícil aprendizagem; \*Aplicar os jogos didáticos junto aos estudantes de outras turmas da escola, na perspectiva de perceber o efeito pedagógico desses jogos e validar sua eficácia como facilitadores da aprendizagem; \*Identificar a evolução de aprendizagem dos estudantes no que se refere tanto aos conhecimentos produzidos quanto ao atendimento dos indicadores do letramento científico, por meio da aplicação do pós-teste e sua análise comparativa em relação ao pré-teste; \*Analisar a eficiência dos jogos nas diferentes formas de aprendizagem dos estudantes, a partir dos registros feitos durante o desenvolvimento de todas as etapas (caderno de anotações, registros fotográficos, vídeos gravados, discursos manifestados, Comportamentos); \*Identificar, por meio de grupo focal, o grau de satisfação de estudantes, suas expectativas e percepções da prática desenvolvida, valorizando o diálogo/interação, motivação e envolvimento do estudante na disciplina de biologia; \*Selecionar, com a colaboração dos estudantes os jogos que demonstraram ser mais eficientes à aprendizagem que irão compor um Kit com Jogos Educativos de Ciências Biológicas, a ser disponibilizado aos demais docentes de ciências e biologia da educação básica.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Este estudo possui mínimos riscos, visto que não iremos manusear nenhum material biológico ou químico. Medidas preventivas serão tomadas durante a confecção dos jogos pelos estudantes, para minimizar qualquer risco ou incômodo. Caso algum procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento, o estudante não precisa realizá-lo. Neste sentido, documentos com Autorização para Uso de Imagem (APENDICE D do projeto) e

Termo de Compromisso do Pesquisador (APENDICE E do projeto), constarão como medida para assegurar o respeito ético junto aos participantes no decorrer do estudo.

Benefícios:

Endereço:	UNIVERSITARIO S/N		
Bairro:	CASTELO BRANCO	CEP:	58.051-900
UF:	PB	Município:	JOAO PESSOA
Telefone:	(83)3216-7791	Fax:	(83)3216-7791
E-mail:	comitedeetica@ccs.ufpb.br		

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.427.272

A participação do estudante nesta pesquisa facilitará a concentração e o envolvimento no assunto abordado, haverá o desenvolvimento psicossocial, cognitivo e inclusive, do letramento científico, além de contribuir para o melhor rendimento em sala de aula e para um processo educativo mais fecundo que possa promover a autonomia do educando.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O presente projeto apresenta coerência científica, mostrando relevância para a academia, haja vista a ampliação do conhecimento, onde se busca, principalmente, desenvolver metodologias ativas no ensino de biologia por meio da produção e aplicação de jogos didáticos, bem como analisar sua eficiência para a promoção do letramento científico no processo ensino-aprendizagem da educação básica.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os Termos de Apresentação Obrigatória, foram anexados tempestivamente.

**Recomendações:**

RECOMENDAMOS QUE, CASO OCORRA QUALQUER ALTERAÇÃO NO PROJETO (MUDANÇA NO TÍTULO, NA AMOSTRA OU QUALQUER OUTRA), O PESQUISADOR RESPONSÁVEL DEVERÁ SUBMETTER EMENDA SOLICITANDO TAL(IS) ALTERAÇÃO(ÕES), ANEXANDO OS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS.

RECOMENDAMOS QUE AO TÉRMINO DA PESQUISA A PESQUISADORA RESPONSÁVEL ENCAMINHE AO COMITÊ DE ÉTICA PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, RELATÓRIO FINAL E DOCUMENTO DEVOLUTIVO COMPROVANDO QUE OS DADOS FORAM DIVULGADOS JUNTO À INSTITUIÇÃO ONDE OS MESMOS FORAM COLETADOS, AMBOS EM PDF, VIA PLATAFORMA BRASIL, ATRAVÉS DE NOTIFICAÇÃO, PARA OBTENÇÃO DA CERTIDÃO DEFINITIVA.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Tendo em vista o cumprimento das formalidades éticas e legais, somos de parecer favorável a execução do presente projeto, da forma como se apresenta, salvo melhor juízo.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do

Endereço: UNIVERSITARIO S/N  
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900  
UF: PB Município: JOAO PESSOA  
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br



**UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA**



Continuação do Parecer: 3.427.272

Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1350849.pdf	15/05/2019 10:52:07		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO.pdf	13/05/2019 16:42:24	MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	13/05/2019 16:42:14	MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	13/05/2019 16:41:27	MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA	Aceito
Outros	QUESTIONARIO_PRE_E_POS_TESTE.pdf	10/05/2019 21:10:48	MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	09/05/2019 19:42:27	MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA	Aceito
Outros	TERMO_DE_AUTORIZACAO_DE_USO_DE_IMAGEM.pdf	09/05/2019 08:04:55	MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA	Aceito
Outros	CERTIDAO_DE_APROVACAO.pdf	08/05/2019 20:52:01	MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA	Aceito
Orçamento	PREVISAO_ORCAMENTARIA.pdf	08/05/2019 20:49:57	MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_MONALIZA.pdf	08/05/2019 20:49:39	MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	ANUENCIA_DA_ESCOLA.pdf	08/05/2019 20:49:22	MONALIZA SILVA AMORIM BARBOSA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: UNIVERSITARIO S/N  
 Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900  
 UF: PB Município: JOAO PESSOA  
 Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.427.272

JOAO PESSOA, 30 de Junho de 2019

---

Assinado por:

**Eliane Marques Duarte de Sousa**  
(Coordenador(a))