



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICA**

ANDRE CARLOS DA SILVA COSTA

**Material didático interativo para o ensino-aprendizagem de Genética, na
perspectiva do Ensino de Ciências/Biologia contextualizado**

Altamira-PA

2023

ANDRE CARLOS DA SILVA COSTA

Material didático interativo para o ensino-aprendizagem de Genética, na perspectiva do Ensino de Ciências/Biologia contextualizado

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo dos Santos

Altamira-PA

2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

C837m Costa, André Carlos da Silva.
Material Didático Interativo para o Ensino-Aprendizagem de
Genética, na Perspectiva do Ensino de Ciências/Biologia
Contextualizado / André Carlos da Silva Costa. — 2023.
46 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Reginaldo dos Santos
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, Faculdade de
Ciências Biológicas, Altamira, 2023.

1. Recurso Didático. 2. Educação em Ciências . 3.
Transposição Didática. I. Título.


CDD 370

ANDRE CARLOS DA SILVA COSTA

Material didático interativo para o ensino-aprendizagem de Genética, na perspectiva do Ensino de Ciências/Biologia contextualizado

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à aprovação como requisito parcial para obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas, pela banca examinadora, formado pelos professores:

Orientador:

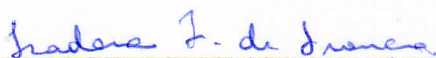


Prof. Dr. Reginaldo dos Santos
Faculdade de Ciências Biológicas, UFPA

Banca Examinadora:



Prof. Dr. André Ribeiro de Santana
Faculdade de Ciências Biológicas, UFPA



Profa. Dra. Isadora Fernandes de França
Faculdade de Ciências Biológicas, UFPA

Suplente:

Prof. Dr. Maurício Möller Parry
Faculdade de Ciências Biológicas, UFPA

Prof. Dra. Paula Anastácia Ferreira
Faculdade de Ciências Biológicas, UFPA

Altamira-PA

2023

A minha família, amigos, aos professores e integrantes do Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia (LaPECBio) que me acolheram e acompanharam nessa trajetória
Dedico!

AGRADECIMENTO

A Deus por ter me ajudado a chegar aonde estou, pela oportunidade, fortalecimento, proteção, saúde e por nunca me deixar desanimar, mesmo nas horas mais difíceis nunca me desamparou.

Ao meu orientador Prof. Dr. Reginaldo dos Santos, pela orientação, apoio, acolhimento nessa trajetória, me incentivando e motivando a crescer e por me fazer acreditar que sou capaz.

A minha mãe e meu pai, Francidalva Cordeiro e Antônio Soares, por ter me ensinado que na vida tudo é importante e possível, e por terem me auxiliado sempre que precisei e não desistir dos meus sonhos.

A minha avó, Maria Angela (*in memoriam*), que me criou com tanto carinho e amor, mesmo nas horas mais difíceis, permanecemos juntos enfrentando cada obstáculo, sinto falta daqueles momentos em família nos finais de semana e nas datas comemorativas, principalmente Natal e Ano Novo.

Ao meu avô e tia, Francisco e Francineide, por terem me auxiliado sempre que precisei, aos meus irmãos Carlos, Jakeline, Alexandre e Amanda (por ordem de nascimento) que mesmos nas piores brigas foram os meus melhores amigos em cada momento e por superar todo obstáculo, ao meu avô e avó, Paulo Costa (*in memoriam*) e Marciana por proporcionarem as melhores férias em tempo de escola.

Aos meus amigos de jornada Adienne, Carol, Gabriely, Juliana, Lucas e Daphne por cada momento importante e desafiadores que passamos na faculdade e nos estágios, cada um tem um espaço importante em meu coração.

Aos meus colegas de turma por dividirem comigo esse desafio da graduação e os melhores momentos em sala, pessoas com tanta diversidade e energia, aos professores da Faculdade de Ciências Biológicas pelos ensinamentos, apoio e contribuição para o meu crescimento pessoal e acadêmico.

Aos professores e estagiários do Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia (LaPECBio)

E a todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

“Viver é experimentar, todos os dias, as oportunidades e as angústias das escolhas, e rogar para que essas escolhas sejam as melhores e mais sensatas possíveis”.

(Elaborado pelo autor)

COSTA, André Carlos da Silva. **Material Didático Interativo para o ensino-aprendizagem de Genética, na Perspectiva do Ensino de Ciências/Biologia Contextualizado**. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas)-Universidade Federal do Pará-Campus Universitário de Altamira-Faculdade de Ciências Biológicas, Altamira, 2023.

RESUMO

Materiais didáticos interativos são recursos didáticos que podem ser construídos pelo professor, tendo em vista aulas mais atrativas, e que possibilite ao aluno um ensino-aprendizagem mais fácil e contextualizado. Frente a isso, este Relatório de Trabalho de Conclusão de Curso apresenta uma pesquisa de abordagem qualitativa desenvolvida no ano de 2023, com o objetivo de conhecer opiniões de duas turmas de alunos do Ensino Fundamental e duas turmas do Ensino Médio de escolas públicas de Altamira-PA, e de seus professores, sobre possíveis contribuições de um material interativo para o Ensino de Ciências/Biologia. A realização da pesquisa norteou-se por 4 pontos de construção: 1. Produção por reelaboração de um material didático interativo; 2. Apresentação desse material didático a professores de Ciências e Biologia de escolas públicas e, posteriormente, realização de entrevistas com eles; 3. Aula para os alunos dos professores entrevistadas, com o uso do material didático produzido por reelaboração e, posteriormente, aplicação de questionário de pesquisa, sobre o material, junto aos alunos e 4. Análise das respostas dos alunos e texto das entrevistas dos professores, por meio da técnica de análise de conteúdo proposta por Laurence Bardin. A pesquisa foi concluída considerando que nas opiniões dos alunos e professores participantes da pesquisa, o material didático interativo proposto tem potencial para promover a transposição didática e a prática de ensino-aprendizagem escolar contextualizado, além de ser um material didático atrativo para os alunos e de baixo custo para a escola.

Palavras-chave: Recurso Didático; Educação em Ciências; Transposição Didática.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Roteiro de entrevista junto aos professores.....	21
Quadro 2 -	Perfil dos professores envolvidos na pesquisa.....	22
Quadro 3 -	Resumo sobre Citologia e Genética.....	22-23
Quadro 4 -	Atividade proposta para a aula com o uso do material didático interativo.	24-25
Quadro 5 -	Questionário da pesquisa junto aos alunos.....	25
Quadro 6 -	Perfil dos alunos envolvidos na pesquisa.....	26
Quadro 7 -	Respostas dos professores para a primeira questão.....	33
Quadro 8 -	Respostas dos professores para a segunda questão.....	33
Quadro 9 -	Respostas dos professores para a terceira questão.....	33-34
Quadro 10 -	Respostas dos professores para a quarta questão.....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Caixa na qual o material didático é acomodado.....	18
Figura 2 - Componentes do material didático interativo para o ensino de Genética.....	18
Figura 3 - Heredograma para as possibilidades de ocorrências de características hereditárias.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Respostas dos alunos do EF para a primeira questão.....	27
Tabela 2 -	Respostas dos alunos do EF para a segunda questão.....	27
Tabela 3 -	Respostas dos alunos do EF para a segunda questão.....	28
Tabela 4 -	Respostas dos alunos do EF para a segunda questão.....	29
Tabela 5 -	Respostas dos alunos do EF para a terceira questão.....	29
Tabela 6 -	Respostas dos alunos do EF para a quarta questão.....	30
Tabela 7 -	Respostas dos alunos do EM para a primeira questão.....	30
Tabela 8 -	Respostas dos alunos do EM para a segunda questão.....	31
Tabela 9 -	Respostas dos alunos do EM para a segunda questão.....	31
Tabela 10 -	Respostas dos alunos do EM para a terceira questão.....	32
Tabela 11 -	Respostas dos alunos do EM para a quarta questão.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS

PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
EVA	Etil Vinil Acetato
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
OCN	Orientações Curriculares Nacionais
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
RTCC	Relatório de Trabalho de Conclusão de Curso
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFPA	Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Questão da pesquisa.....	16
1.2 Objetivo.....	16
2. MATERIAL E MÉTODO	17
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
3.1 Resultados obtidos junto aos alunos do Ensino Fundamental (EF).....	27
3.2 Resultados obtidos junto aos alunos do Ensino Médio (EM).....	30
3.3 Resultados obtidos junto aos professores	33
3.4 Discussão dos resultados.....	35
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
5. REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE A – Tutorial de Procedimento para Realizar a Atividade (frente)	41
APÊNDICE B – Tutorial de Procedimento para Realizar a Atividade (verso)	41
APÊNDICE C – Valores dos Materiais Usados na Confecção do Material Didático	43
APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	44
APÊNDICE E – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	45
APÊNDICE F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (para o pai/mãe do aluno).....	46

1. INTRODUÇÃO

Com a concepção epistemológica de educação escolar democrática – educação escolar de boa qualidade para todos – trazida pela Constituição Federal e implementada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, se faz necessário que o professor use métodos de ensino que sejam atrativos para os alunos e eficientes no que diz respeito ao ensino-aprendizagem escolar.

Ao falar sobre método de ensino escolar, estamos falando sobre o modo como o trabalho educacional é realizado, por influência da legislação educacional, do currículo e da atuação do professor. Assim, o uso de um método de ensino-aprendizagem envolve a mobilização de técnicas e estratégias, de recursos (materiais, humanos, financeiros, simbólicos etc.), de espaços (formais e/ou não formais, nos quais a ação educativa se dá) e de uma fundamentação teórica, metodológica e epistemológica, tendo em vista um objetivo a ser alcançado (SILVA; SANTOS, 2021, p. 3).

Entre os recursos que um método de ensino-aprendizagem envolve estão os materiais didáticos, que são todos aqueles materiais produzidos com a finalidade de auxiliar o ensino-aprendizagem-educação intencional e sistematizado (o ensino escolar) (KRASILCHIK, 2011; LIBÂNEO, 2013).

Tanto os recursos que podem ser usados no ensino-aprendizagem, como os materiais didáticos (recursos didáticos) atuam como instrumentos de mediação entre o objeto ou fenômeno estudado e o sujeito que estuda/aprende (o sujeito cognoscente) (OLIVEIRA, 1997), e eles, os materiais didáticos, ainda podem ser interativos.

Aqui neste Relatório de Trabalho de Conclusão de Curso (RTCC), considera-se como materiais didáticos interativos, todos aqueles materiais que não são apenas demonstrativos, ou seja, apenas para o aluno olhar. São materiais que permitem que o aluno interaja com eles, para que, assim, as informações nele contidas sejam apresentadas/expostas. Dessa forma, as informações que o material didático pode oferecer, dependerá da interação que o aluno exercerá com esse material.

Um material didático interativo pode ser útil para o ensino-aprendizagem escolar quando consegue promover a correta transposição didática, consegue ser atrativo para o aluno e consegue auxiliar na promoção do ensino-aprendizagem de forma contextualizada (KRASILCHIK, 2011; LIBÂNEO, 2013).

Conforme os Parâmetros Curriculares de Ciências, em Brasil (1998), os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio, em Brasil (1999), as Orientações Curriculares Nacionais para a

área de Ciências da Natureza, em Brasil (2008), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em Brasil (2017-2018), transposição didática pode ser entendida como o processo pelo qual um conhecimento produzido pela humanidade, pelas diferentes áreas do conhecimento, é transformado/transposto em/para conhecimento/conteúdo escolar.

Nessa linha de interpretação sobre materiais didáticos, contextualização é aqui entendido como o processo no qual o professor consegue ensinar um assunto conectando formas e exemplos que estão presentes na vida cotidiana ou vivenciada pelos alunos ou pelo próprio professor, fazendo com que a aula seja mais significativa para o aluno, possibilitando que os alunos consigam ligar os conceitos e práticas abordadas em aula com a sua vida em geral, facilitando o aprendizado e deixando de ser um aprendizado mecânico e baseado apenas na memorização (KATO; KAWASAKI, 2011, BRASIL, 2017-2018).

Na definição de educação escolar trazida pela LDB está presente o reconhecimento que a educação é um processo holístico, conforme diz em seu Art. 1º “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais” (BRASIL, 1996, p. 1), o que exige que o ensino-aprendizagem escolar seja contextualizado.

Uma das muitas formas de empregar a contextualização no ensino-aprendizagem escolar é associar os conteúdos ministrados com a realidade do aluno, organizar as informações para que os assuntos apresentados se tornem de fácil compreensão, associando-os com os acontecimentos que ocorrem no mundo em seus diferentes âmbitos sociais, tecnológicos, biológicos, culturais e entre outros (BRASIL, 2017-2018).

A essa ideia, Silva e Santos (2021) acrescentam que praticar ensino contextualizado é propor um aprendizado adequado e atraente que possibilite que o aluno seja capaz de agir/pensar crítica e reflexivamente sobre as ações humanas, fenômenos e processos físicos, químicos e biológicos e entender que pertence a um mundo em constante mudanças, para com isso, interligar/correlacionar esses processos e acontecimentos com os conhecimentos já consolidados em sua estrutura cognitiva (BRASIL, 2008; SILVA; SANTOS, 2021).

A contextualização também é promovida quando o professor provoca o aluno a enxergar para além de sua realidade, para associar elementos nunca vistos, com elementos já internalizados em sua estrutura cognitiva (BRASIL, 1999; 2008).

Por uma vertente de visão e interpretação vygotskiana, aqui neste RTCC entende-se que a atratividade que um material didático estabelece com o aluno (o sujeito cognoscente), bem como o seu potencial de promover a contextualização e a transposição didática são funções que esse material didático desenvolve, enquanto recurso de mediação entre quem aprende e o objeto ou fenômeno que é/será aprendido/incorporado à estrutura cognitiva (OLIVEIRA, 1997; GEHLEN; DELIZOICOV, 2012).

Frente ao exposto, esse RTCC, discorre sobre uma pesquisa desenvolvida no ano de 2023, aguçada pela seguinte questão: como professores e alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, percebem possíveis contribuições de um material interativo para o Ensino de Ciências/Biologia?

Na perspectiva de resposta para essa questão, a pesquisa buscou atingir o seguinte objetivo: conhecer opiniões de duas turmas de alunos do Ensino Fundamental e duas do Ensino Médio de escolas públicas de Altamira-PA, e de seus professores, sobre possíveis contribuições de um material interativo para o Ensino de Ciências/Biologia.

2. MATERIAL E MÉTODO

Esta pesquisa é classificada como pesquisa qualitativa, em relação à sua abordagem, pesquisa exploratória, quanto aos seus objetivos, e pesquisa de levantamento ao que se refere aos seus procedimentos (LAVILLE; DIONNE, 1999; GIL, 2010; MOREIRA, 2011; MASSONI; MOREIRA, 2016). Assim classificada, essa pesquisa teve como público-alvo: 1. Professores de Ciências e Biologia que atuam em escolas públicas de Altamira-PA; e 2. Alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Frente ao seu objetivo, essa pesquisa foi realizada conforme as seguintes etapas:

1. Produção por reelaboração de um material didático interativo;
2. Apresentação desse material didático a professores de Ciências e Biologia de escolas públicas e, posteriormente, realização de entrevistas com esses professores;
3. Aula para os alunos dos professores entrevistados, utilizando o material didático produzido por reelaboração e, posteriormente, aplicação de questionário de pesquisa, sobre esse material didático, junto aos alunos; e
4. Análise das respostas dos alunos e texto das entrevistas dos professores por meio da técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011).

A etapa 1, produção por reelaboração de um material didático interativo, ocorreu da seguinte forma: foi (re)produzido pelo pesquisador um material didático interativo para o ensino-aprendizagem de Genética (Figuras 1 e 2), tomando como referência o material didático FILHO DE SCOISO SCOISINHO É!¹ produzido pelo Centro de Estudos do Genoma Humano e Células-Tronco da Universidade de São Paulo.

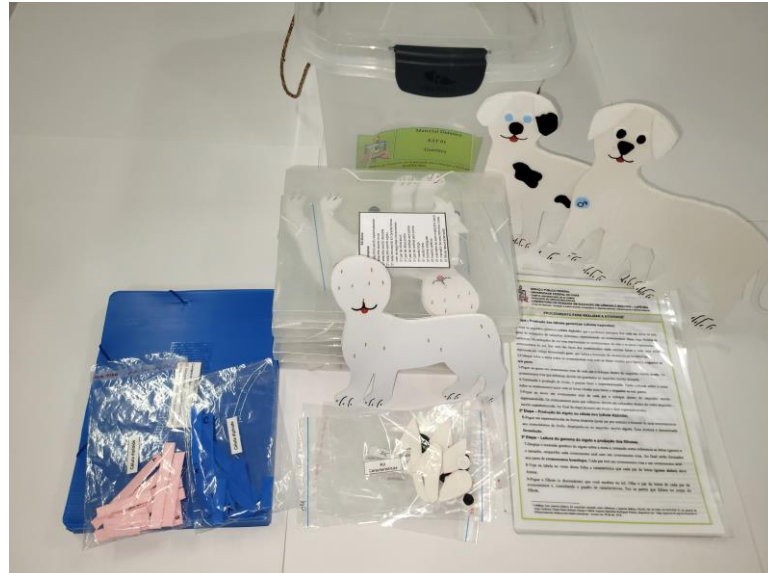
¹ **Crédito:** FILHO DE SCOISO SCOISINHO É! de autoria de Jorge Oyakawa, Eliana Maria Beluzzo Dessen e Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, disponível em <<https://genoma.ib.usp.br/atividades-interativas/5>> Acesso em:

Figura 1: Caixa na qual o material didático é acomodado



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 2: Componentes do material didático interativo para o ensino de Genética



Fonte: Elaborado pelo autor

Toma-se por material didático interativo aquele material que o aluno pode manusear e com ele interagir. O material em questão é interativo porque o aluno, com uso de um tutorial de Procedimento para Realizar a Atividade (Apêndices A e B), consegue simular a aleatoriedade de ocorrência de características hereditárias em filhotes de cães, ao: 1. Simular o processo de divisão celular nas células diploides dos cães adultos para formar células gaméticas;

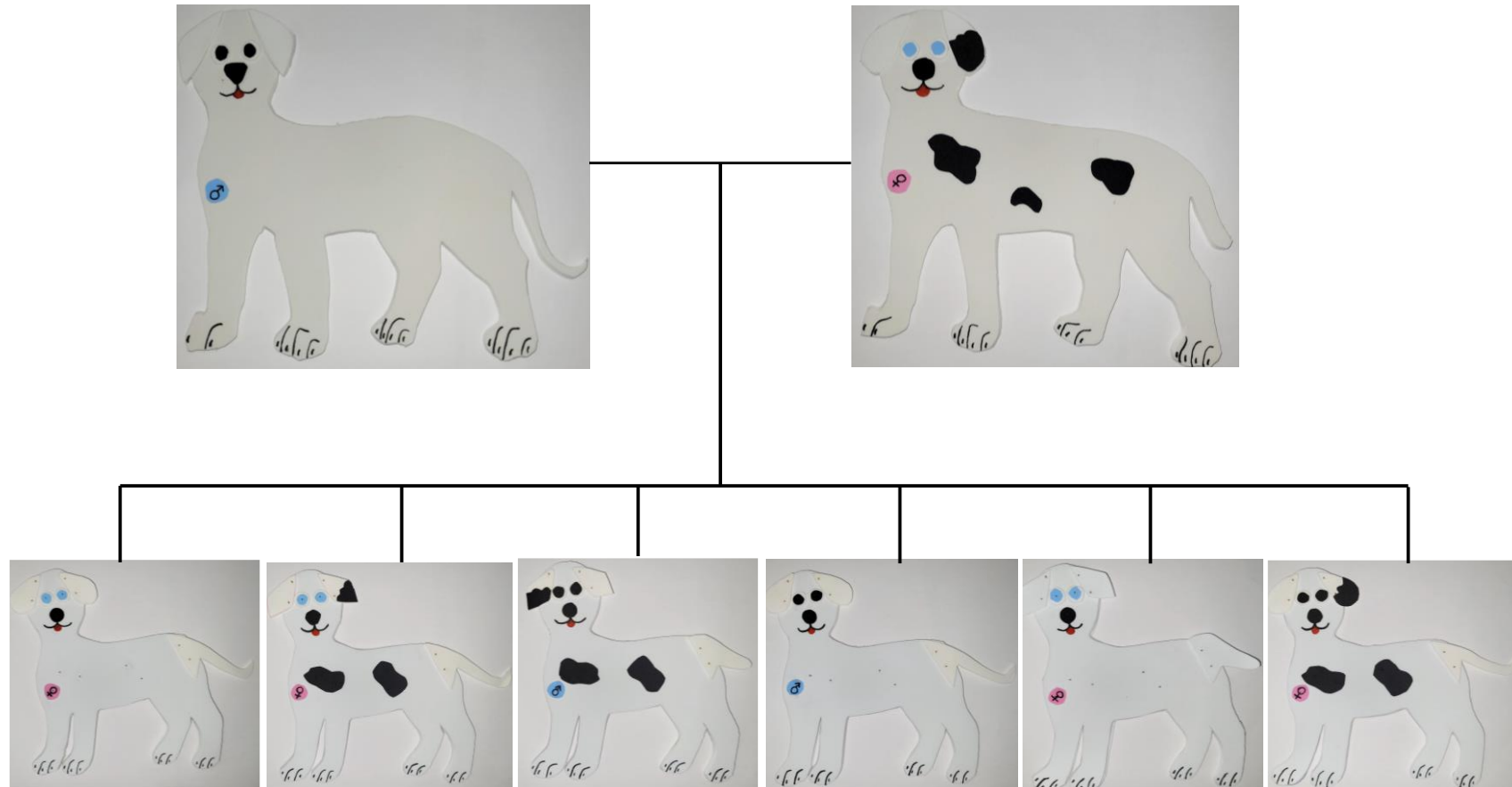
2. A formação do genótipo no zigoto; 3. E a manifestação das características dos cães adultos no fenótipo dos filhotes.

O material didático foi confeccionado com Etil Vinil Acetato (EVA) branco, e acomodado em formato de kit em uma embalagem de fácil transporte. A relação dos materiais utilizados na confecção desse material didático interativo, se encontram no Apêndice C.

Esse material didático interativo, tem como objetivo contribuir com a aprendizagem contextualizada sobre a transmissão de características hereditárias de pais para filhos. Assim, com perspectiva de promover a transposição didática, de forma contextualizada, esse material usa como exemplo uma espécie fictícia de cão doméstico de raça comum.

Conforme mostra a Figura 3, nessa espécie fictícia são trabalhadas seis características hereditárias, com duas variações: 1. Cor de olhos (azul ou preto); 2. Formato das orelhas (com pontas ou sem pontas); 3. Formato da cauda (longa ou curta); 4. Formato do focinho (redondo ou triangular); 5. Pelagem (lisa ou manchada); e 6. Sexo (masculino ou feminino).

Figura 3: Heredograma para as possibilidades de ocorrências de características hereditárias



Fonte: Elaborado pelo autor

A etapa 2, apresentação desse material didático a professores de Ciências e Biologia de escolas públicas e, posteriormente, realização de entrevistas com esses professores, aconteceu da seguinte forma: o kit foi levado e entregue a dois professores de Ciências e dois professores de Biologia de escolas públicas de Altamira-PA, selecionadas aleatoriamente. Cada professor permaneceu com o kit por, aproximadamente, 5 dias, para explorá-lo.

Transcorrido esse período, o pesquisador foi até o professor para recolher o kit e entrevistá-lo. Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D), essas entrevistas gravadas em áudio, seguiram um roteiro semiestruturado (Quadro 1) e tiveram como finalidade colher informações sobre a opinião desse professor sobre esse kit. Após realizadas, essas entrevistas foram transcritas e analisadas pela técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011).

Quadro 1: Roteiro de entrevista junto aos professores

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS PROFESSORES
<p>Parte A - Identificação</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nome completo: 2. Sexo: 3. Disciplina de formação: 4. Disciplina que leciona nessa escola: 5. Grau de formação: () Graduação; () Pós-graduação em nível de: Especialização (); Mestrado (); Doutorado (). 6. Leciona há quanto tempo na Educação Básica? 7. Leciona há quanto tempo nessa escola? <p>Parte B - Opinião sobre material didático</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Na sua opinião, esse material didático facilita o estudo de Ciências/Biologia? Por quê? 2. Algo te chamou a atenção nesse material didático? Explique. 3. Esse material didático é de fácil uso em sala de aula? Explique. 4. Na sua opinião, qual o melhor momento para usar esse material didático: antes de ensinar o assunto genética na teoria, durante ou após esse ensino teórico? Por quê? 5. Como se faz uma aula contextualizada sobre genética?

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Participaram dessas entrevistas um grupo de professores com o seguinte perfil, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2: Perfil dos professores envolvidos na pesquisa

Perfil	Professor 1	Professor 2	Professor 3	Professor 4
Disciplina de formação	Ciências Naturais – habilitação em Química	Ciências Biológicas	Ciências Biológicas	Ciências da Natureza – habilitação em Biologia
Disciplina que leciona nessa escola	Ciências	Ciências	Biologia	Biologia
Grau de formação	Especialização	Mestrado	Especialização	Especialização
Tempo de atuação na Educação Básica	18 anos	7 anos	30 anos	24 anos
Tempo de atuação nessa escola	3 anos	3 meses	30 anos	16 anos

Fonte: Elaborado pelo autor

A etapa 3, aula para os alunos dos professores entrevistados com o uso do material didático produzido e, posteriormente, aplicação de questionário de pesquisa aos alunos, sobre o material didático, aconteceu da seguinte forma: após realizada a entrevista com o professor, foi solicitado a ele que cedesse uma de suas aulas semanais de, aproximadamente, 90 minutos para o pesquisador realizar uma aula em uma de suas turmas de alunos, fazendo uso desse kit.

Essa aula realizada pelo pesquisador seguiu o seguinte roteiro:

1. Entrega de texto de apoio inicial para a aula, aos alunos (Quadro 3);
2. Desenvolvimento da aula com uso do material didático elaborado;
3. Aplicação de atividade para relacionar e aplicar conceitos (Quadro 4); e
4. Aplicação de questionário de pesquisa (Quadro 5).

Quadro 3: Resumo sobre Citologia e Genética

RESUMO SOBRE CITOLOGIA E GENÉTICA
<p>Todos os seres vivos são formados por células, e elas são, em sua quase totalidade, estruturas microscópicas. Há seres vivos formados por uma única célula, como as bactérias, e há seres vivos formados por muitas células, como é o caso do ser humano, um gato, uma árvore e muitos outros. Os seres vivos formados por uma única célula são denominados seres unicelulares, já os seres vivos formados por muitas células são denominados seres pluricelulares ou multicelulares.</p>

Dentro de cada célula encontramos a **bagagem genética** do ser vivo, e essa bagagem genética é formada por umas estruturas em formato de fitas muito finas e longas denominadas **DNA**. Na maior parte do tempo o DNA se encontra enrolado formando uma estrutura denominada **cromossomo**. Cada pedaço do cromossomo é formado por uma estrutura denominada **gene**, e essas estruturas são responsáveis pela formação das **características hereditárias**.

Todos os seres vivos são formados por células. Todos os seres vivos têm DNA. Então, todos os seres vivos têm cromossomos. O número de cromossomos é diferente de uma espécie para outra. Por exemplo, a espécie humana possui 46 cromossomos, o gato possui 38, o cavalo 64, o feijão 22 e assim por diante.

Levando em consideração o número de cromossomos e o tipo de reprodução da espécie, podemos dizer que há dois tipos de células: as **células diploides** e as **células haploides**.

As células haploides são células que possuem apenas um cromossomo de cada par de cromossomos que a espécie possui, por exemplo, as células haploides da espécie humana possuem 23 cromossomos. Já as células diploides dessa espécie apresentam 46 cromossomos, ou seja, o total de cromossomos da espécie.

O espermatozoide e o óvulo são células haploides, ou seja, possuem um (1) cromossomo de cada par, totalizando 23 cromossomos. O espermatozoide e o óvulo são células que têm a função de reprodução da espécie. Então, quando o espermatozoide se encontra e se mistura com o óvulo por um processo denominado **fecundação**, eles formam uma única célula denominada **zigoto** ou **célula ovo**. Espermatozoide e óvulo também são denominados **gametas**. Então o espermatozoide é o gameta masculino e o óvulo é o gameta feminino. O óvulo e o espermatozoide são células destinadas a reprodução da espécie, então essas células também são denominadas **células germinativas**.

Como o espermatozoide tem 23 cromossomos e o óvulo mais 23, o zigoto terá então 46 cromossomos. Quando o espermatozoide se mistura com o óvulo, cada um dos seus cromossomos forma par com cada um dos cromossomos do óvulo, formando assim pares de cromossomos denominados cromossomos **homólogos**.

O zigoto é a primeira célula do filho. Após formado, o zigoto se duplica e se divide para formar milhares de cópias que irão formar todas as células do corpo do filho, e todas essas células serão células diploides. Então, podemos resumir dizendo que as células diploides presentes nos testículos e nos ovários sofrem divisão e formam células haploides. E quando as células haploides se encontram e se misturam pela fecundação, voltam a formar células diploides com uma nova recombinação das características genéticas dos pais.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Quadro 4: Atividade proposta para a aula com o uso do material didático interativo

ATIVIDADE																																																																																																																			
Dê um nome para o filhote:																																																																																																																			
<p>No quadro ao lado, marque com “X” a característica hereditária que se manifestou no filhote, indicando se ela foi herdada do pai ou da mãe.</p>			Pai		Mãe																																																																																																														
	Pelagem																																																																																																																		
	Cauda																																																																																																																		
	Focinho																																																																																																																		
	Ponta na orelha																																																																																																																		
	Cor dos olhos																																																																																																																		
	Sexo																																																																																																																		
<p>Após ter marcado as características hereditárias no quadro, responda as questões 1, 2 e 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quantas características manifestadas no filhote foram herdadas da mãe? 2. Quantas características manifestadas no filhote foram herdadas do pai? 3. Com base nas características manifestadas, o filhote se parece mais com a mãe ou com o pai? <p>No quadro abaixo, marque com “X” a característica hereditária que se manifestou no filhote, indicando se ela foi herdada do pai ou da mãe, obtida em cada grupo.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Grupo 1</th> <th colspan="2">Grupo 2</th> <th colspan="2">Grupo 3</th> <th colspan="2">Grupo 4</th> <th colspan="2">Grupo 5</th> <th colspan="2">Grupo 6</th> </tr> <tr> <th>Pai</th> <th>Mãe</th> <th>Pai</th> <th>Mãe</th> <th>Pai</th> <th>Mãe</th> <th>Pai</th> <th>Mãe</th> <th>Pai</th> <th>Mãe</th> <th>Pai</th> <th>Mãe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pelagem</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Cauda</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Focinho</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Ponta na orelha</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Cor dos olhos</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Sexo</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Após ter marcado as características hereditárias no quadro, responda as questões 4, 5, 6 e 7.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Na somatória dos grupos, quantas características manifestadas no filhote foram herdadas da mãe? 5. Na somatória dos grupos, quantas características manifestadas no filhote foram herdadas do pai? 6. Com base nas características manifestadas, diga se nasceram mais filhotes que se parecem com a mãe, com o pai ou se ficou meio a meio. 7. Se fosse realizada outra rodada de nascimento, esses resultados se repetiriam? Por quê? <p>Responda as seguintes questões marcando em uma das alternativas de cada pergunta</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. O modo de transmissão de características hereditárias que foi observado na espécie fictícia de cachorro doméstico aqui estudada, é o mesmo modo que ocorre em outras espécies de animais como o cavalo, o boi, o gato? 														Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Grupo 6		Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pelagem													Cauda													Focinho													Ponta na orelha													Cor dos olhos													Sexo												
	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Grupo 5		Grupo 6																																																																																																								
	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe	Pai	Mãe																																																																																																							
Pelagem																																																																																																																			
Cauda																																																																																																																			
Focinho																																																																																																																			
Ponta na orelha																																																																																																																			
Cor dos olhos																																																																																																																			
Sexo																																																																																																																			

a) sim b) não

9. O modo de transmissão de características hereditárias que foi observado na espécie fictícia de cachorro doméstico aqui estudada, é o mesmo modo que ocorre na espécie humana?

a) sim b) não

10. Se fosse realizado uma segunda rodada de reprodução e nascimento de filhotes dessa espécie de cães, os filhotes sairiam com as mesmas características que saíram na primeira rodada?

a) sim b) não

11. O tipo de reprodução que ocorre nessa espécie de cães é do tipo **reprodução sexuada** (ou seja, aquela que ocorre mistura de bagagem genética no momento que um óvulo se une a um espermatozoide) ou é do tipo **reprodução assexuada** (ou seja, aquela que não envolve a mistura de bagagem genética).

a) sexuada b) assexuada

12. Uma característica hereditária dominante aparece no fenótipo do indivíduo:

a) somente se ele for homozigoto

b) somente se ele for heterozigoto

c) quando ele é homozigoto ou heterozigoto

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Quadro 5: Questionário de pesquisa junto aos alunos

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA COM OS ALUNOS
<p>Parte A - Identificação</p> <p>1. Nome:</p> <p>2. Qual sua idade?</p> <p>3. Sexo:</p> <p>Parte B - Opinião sobre material didático</p> <p>1. Na sua opinião, esse material didático facilita o estudo de Ciências? Por quê?</p> <p>2. Algo te chamou a atenção nesse material didático? Explique.</p> <p>3. Você sentiu dificuldade para usar o material didático? Explique.</p> <p>4. Você indicaria esse material didático para outra turma de alunos? Por quê?</p>

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice E) ou o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndices F e G), participaram dessa pesquisa, um grupo de alunos com o seguinte perfil, conforme mostra o Quadro 6.

Quadro 6: Perfil dos alunos envolvidos na pesquisa

Escolaridade		N°	Sexo	Quantidade	Média de idade
Etapa	Ano				
Ensino Fundamental	9° A	27	Masculino	13 (48,1%)	14 anos
			Feminino	14 (51,8%)	
	9° B	30	Masculino	15 (50%)	14 anos
			Feminino	15 (50%)	
Ensino Médio	2°	35	Masculino	20 (57,1%)	16 anos
			Feminino	15 (42,8%)	
	3°	24	Masculino	11 (45,8%)	17 anos
			Feminino	13 (54,2%)	

Fonte: Elaborado pelo autor

Vale destacar que antes do material ser aplicado/usado nas escolas com alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio, o pesquisador, primeiramente o aplicou como teste em duas turmas do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), ligado ao Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia, da Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Universitário de Altamira. Além disso, o pesquisador ao ser convidado para ministrar uma aula com o uso desse material didático (kit) na turma BIO-2022 da UFPA, na disciplina Fundamentos Teóricos Metodológicos para o ensino de Biologia, também tomou esse momento como teste do material didático.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante ao seu desenho metodológico, a pesquisa obteve os seguintes resultados, conforme exposto a seguir.

3.1 Resultados obtidos junto aos alunos do Ensino Fundamental (EF)

Para a primeira questão (Na sua opinião, esse material facilita o estudo de Ciências?), todos os 27 alunos da escola 1 e todos os 30 alunos da escola 2 responderam que sim. E ao explicar o porquê, apresentaram as seguintes ideias em suas justificativas, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Respostas dos alunos do EF para a primeira questão

Categorias de respostas	E1 (N=27)		E2 (N=30)	
	Nº R	%	Nº R	%
É um material adequado	19	70,4	19	63,3
Promove a transposição didática	2	7,4	8	26,6
Porque é um material divertido	4	14,8	4	13,3
Promove a contextualização	2	7,4	4	13,3
Desperta o interesse do aluno	1	3,7	3	10
Promove o ensino-aprendizagem prático	0	0	4	13,3
Porque é um material interativo	0	0	2	6,6
Amplia a possibilidade de entendimento	1	3,7	0	0
Autoexplicativo	1	3,7	0	0
Aprimora o trabalho em grupo	0	0	1	3,3

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a segunda questão (Algo te chamou atenção nesse material?), a pesquisa obteve as seguintes respostas, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Respostas dos alunos do EF para a segunda questão

Categorias de respostas	E1 (N=27)		E2 (N=30)	
	Nº R	%	Nº R	%
Sim	16	59,2	29	96,6
Não	10	37,0	0	0
Não respondeu	1	3,7	1	3,3
Não soube responder	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao explicar suas respostas, os alunos que disseram sim, apresentaram as seguintes ideias em suas justificativas, conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3: Respostas dos alunos do EF para a segunda questão

Categorias de respostas	E1 (N=16)		E2 (N=29)	
	Nº	R	Nº	R
O processo de mistura da bagagem genética dos pais para formar as características do filhote	7	43,7	8	27,5
A facilidade de aprender	2	12,5	6	20,6
A transposição didática	2	12,5	6	20,6
A estratégia metodológica aplicada no uso do material	3	18,7	1	3,4
O processo da reprodução	1	6,2	4	13,7
É um material interessante	2	12,5	0	0
A novidade que o material representa	0	0	3	10,3
A interatividade que o material promove	0	0	3	10,3
É divertido	0	0	2	6,8
O processo da contextualização	0	0	2	6,8
Tudo o que foi tratado e como foi tratado	0	0	2	6,8
A prática	0	0	1	3,4

Fonte: Elaborado pelo autor

Cada uma dessas categorias foi criada com base nas ideias que os alunos apresentaram em suas respostas. Então, para exemplificar como as respostas formam agrupadas em categorias, a seguir mostra-se algumas respostas que os alunos deram, e que foram agrupadas na categoria: o processo de mistura da bagagem genética dos pais para formar as características do filhote.

Sim, por motivo de misturar as características dos pais (A1-E1)

Sim, a forma como o cachorro acabou ficando diferentes dos pais, com a mistura de características aleatórias (A25-E1)

Sim, a forma como misturou o DNA e tivemos o cachorrinho com suas belas características (A1-E2)

Sim, a parte de mistura da genética” (A6-E2)

Ao explicar suas respostas, 9 dos 10 alunos que disseram não, apresentaram as seguintes ideias de suas justificativas, conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4: Respostas dos alunos EF para a segunda questão

Categorias de respostas	E1 (N=9)		E2 (N=0)	
	Nº R	%	Nº R	%
Já sabia o conteúdo	5	55,5	0	0
Resposta confusa	3	33,3	0	0
Eu não sou muito de ler livro	1	11,1	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a terceira questão (Você sentiu dificuldade para usar o material didático?), 25 alunos da escola 1 e 26 alunos da escola 2 escreveram que não tiveram dificuldade.

Dois alunos da escola 1 demonstraram algum grau de dificuldade, sendo que um deles se mostrou ser um aluno com dificuldade de atenção, já o outro confundiu a pergunta e deu uma resposta genérica que mostra sua dificuldade no estudo em geral. Já na escola 2, dois alunos disseram que não tiveram dificuldade, mas não explicaram suas respostas, um terceiro aluno disse que teve dificuldade porque o material interativo era uma novidade para ele, e um quarto aluno deu uma resposta confusa.

Os alunos da escola 1 e escola 2 que responderam sim na questão 3, ao justificar suas respostas, apresentaram as seguintes ideias em suas justificativas, conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5: Respostas dos alunos do EF para a terceira questão

Categorias de respostas	E1 (N=25)		E2 (N=26)	
	Nº R	%	Nº R	%
É um material autoexplicativo	8	32,0	15	57,6
A metodologia foi adequada	13	52,0	1	3,8
Foi bem explicado	3	12,0	8	30,7
Material bem elaborado	0	0	11	42,3
O material prende a atenção	2	8,0	3	11,5

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a quarta questão (Você indicaria o material didático para outra turma de alunos?), 25 alunos da escola 1 e 29 alunos da escola 2, respectivamente disseram que sim.

Na escola 1, um aluno não respondeu a pergunta e um segundo aluno disse apenas que indicaria para todas as turmas. Já na escola 2, um aluno disse que sim, mas somente disse que indicaria para todos os alunos.

Os alunos da escola 1 e escola 2 que responderam que sim, ao justificar suas respostas, eles apresentaram as seguintes ideias em suas justificativas, conforme mostra a Tabela 6.

Tabela 6: Respostas dos alunos EF para a quarta questão

Categorias de respostas	E1 (N=25)		E2 (N=29)	
	Nº R	%	Nº R	%
O material facilita a aprendizagem	13	52	23	79,3
O material é legal, divertido e interessante	11	44	8	27,5
Gostei do material	2	8,0	1	3,4
O material é inovador	1	4,0	0	0
O material prende a atenção do aluno	1	4,0	0	0
É contextualizado	0	0	1	3,4
O Material é importante	0	0	1	3,4

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2 Resultados obtidos junto aos alunos do Ensino Médio (EM)

Para a primeira questão (Na sua opinião, esse material facilita o estudo de Biologia?), todos os 24 alunos da escola 1 e todos os 35 alunos da escola 2 responderam que sim. E ao explicar o porquê, apresentaram as seguintes ideias em suas justificativas, conforme mostra a Tabela 7.

Tabela 7: Respostas dos alunos do EM para a primeira questão

Categorias de respostas	E1 (N=24)		E2 (N=35)	
	Nº R	%	Nº R	%
Amplia e facilita o entendimento	10	41,6	18	51,4
Promove o ensino-aprendizagem prático	7	29,1	8	22,8
Promove a transposição didática	6	25	3	8,5
É um material adequado	3	12,5	4	11,4
Porque é um material divertido	2	8,3	3	8,5
Desperta o interesse do aluno	1	4,1	4	11,4
É um material contextualizado	3	12,5	0	0
Autoexplicativo	0	0	4	11,4
Aprimora o trabalho em grupo	1	4,1	2	5,7
É um material interativo	1	4,1	0	0
Amplia as possibilidades dos materiais didáticos	1	4,1	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a segunda questão (Algo te chamou atenção nesse material?), a pesquisa obteve as seguintes respostas, conforme a Tabela 8.

Tabela 8: Respostas dos alunos do EM para a segunda questão

Categorias de respostas	E1 (N=24)		E2 (N=35)	
	N°	R	N°	R
Sim	23	95,8	32	91,4
Não	0	0	0	0
Não respondeu	1	4,1	0	0
Não soube responder	0	0	3	8,5

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao explicar suas respostas, os alunos que disseram sim, apresentaram as seguintes ideias em suas justificativas, conforme mostra a Tabela 9.

Tabela 9: Respostas dos alunos do EM para a segunda questão

Categorias de respostas	E1 (N=23)		E2 (N=32)	
	N°	R	N°	R
A transposição didática	11	47,8	9	28,1
A estratégia metodológica aplicada no uso do material	4	17,3	13	40,6
A montagem do material e todo o cuidado/estética que nele foi empregado	8	34,7	5	15,6
A contextualização	3	12,9	8	25
É um material interessante	0	0	3	9,3
O processo de mistura da bagagem genética dos pais para formar as características do filhote	0	0	2	6,2
O processo da reprodução	0	0	2	6,2
A facilidade de aprender	0	0	1	3,1
Tudo o que foi tratado e como foi tratado	1	4,3	1	3,1
O fato de ser um material autoexplicativo	1	4,3	1	3,1

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a terceira questão (Você sentiu dificuldade para usar o material didático?), 23 dos 24 alunos da escola 1 responderam que não, e todos os 35 alunos da escola 2 escreveram que não tiveram dificuldade. O aluno da escola 1 que manifestou alguma dificuldade com o material informou que teve um pouco de dificuldade na parte da mistura e separação das letras.

Dos 23 alunos da escola 1 que responderam não, 3 deles não justificaram suas respostas e um deu uma resposta que fugiu da pergunta. E dos 35 alunos da escola 2, dois deles também não justificaram a resposta.

Então, os alunos da escola 1 e da escola 2 que responderam não, apresentaram as seguintes ideias em suas justificativas de respostas, conforme mostra a Tabela 10.

Tabela 10: Respostas dos alunos do EM para a terceira questão

Categorias de respostas	E1 (N=19)		E2 (N=33)	
	Nº	R	Nº	R
Material bem elaborado e fácil de usar	8	42,1	15	45,4
Foi bem explicado	7	36,8	14	42,4
A metodologia foi adequada	7	36,8	7	21,2
Contextualização	3	13,9	8	25,0
É um material autoexplicativo	5	26,3	2	6,0
O material prende a atenção	1	5,2	7	21,2
Trabalhar em grupo facilitou	0	0	2	6,0
Já tinha estudado o assunto	0	0	1	3,0

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a quarta questão (Você indicaria o material didático para outra turma de alunos), os 24 alunos da escola 1 escreveram que sim, e dos 35 alunos da escola 2, 33 também escreveram que sim.

Na escola 1, um aluno não disse que sim, mas não explicou sua resposta. Já na escola 2, um aluno disse que não indicaria, mas não explicou o porquê, e um segundo aluno dessa turma deu uma resposta confusa e que fugiu da pergunta.

Os alunos da escola 1 e escola 2 que responderam que sim, ao justificar suas respostas, apresentaram as seguintes ideias em suas explicações, conforme mostra a Tabela 11.

Tabela 11: Respostas dos alunos do EM para a quarta questão

Categorias de respostas	E1 (N=23)		E2 (N=33)	
	Nº	R	Nº	R
O material facilita a aprendizagem	17	73,9	24	72,7
O material é legal, divertido e interessante	6	26,1	10	30,3
O material é bem elaborado e contempla uma boa metodologia	2	8,6	3	9,0
O material prende a atenção do aluno	1	4,3	4	12,1
Para eles terem o mesmo conhecimento e a mesma experiência que tivemos	0	0	4	12,1
Material contextualizado	1	4,3	1	3,0
Gostei do material	1	4,3	1	3,0
O material é inovador	1	4,3	1	3,0

Fonte: Elaborado pelo autor

3.3 Resultados obtidos junto aos professores

Para a primeira questão (Na sua opinião, esse material facilita o estudo de Ciências/Biologia?), todos os quatro professores responderam que sim. E ao explicar o porquê das suas respostas, apresentaram as seguintes ideias em suas justificativas, conforme mostra a Quadro 7.

Quadro 7: Respostas dos professores para a primeira questão

Categorias de respostas	N° de citação
É um material visual	2
Facilita a transposição didática	2
É um material prático	1
Promove a contextualização	1
Desperta a curiosidade do aluno	1
É didático	1
É lúdico	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a segunda questão (Algo te chamou atenção no material didático?), todos os professores responderam que sim. E ao explicar o porquê das suas respostas, apresentaram as seguintes ideias em suas justificativas, conforme mostra o Quadro 8.

Quadro 8: Respostas dos professores para a segunda questão

Categorias de respostas	N° de citação
A montagem do material e todo o cuidado/estética que nele foi empregado	2
A atratividade que o material pode provocar	2
O material é bem elaborado e contempla uma boa metodologia	1
O potencial para atrair a atenção do aluno	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a terceira questão (Esse material é de fácil uso em sala de aula?), três professores responderam que sim. Um deles respondeu que não, porque, segundo ele, essa facilidade dependerá da etapa escolar que o aluno está (Ensino Fundamental e Ensino Médio), e se o aluno já tem uma base teórica sobre os conceitos de genética que o material aborda.

Os três professores que responderam sim, ao explicar o porquê das suas respostas, apresentaram as seguintes ideias em suas justificativas, conforme mostra o Quadro 9.

Quadro 9: Respostas dos professores para a terceira questão

Categorias de respostas	N° de citação
Mas precisa do apoio do professor	1
É autoexplicativo	1
É lúdico	1
É contextualizado	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a quarta questão (Na sua opinião, qual o melhor momento para usar esse material didático: antes de ensinar o assunto genética na teoria, durante, ou após esse ensino teórico?), os professores apresentaram as seguintes respostas, conforme mostra o Quadro 4.

Quadro 10: Respostas dos professores para a quarta questão

Categorias de respostas	Professor	Justificativa de resposta
Antes, durante ou depois	1	A qualquer momento, é no caso seria... com a gente tá trabalhando agora o Novo Ensino Médio eletivo né, eu acho que é um... kit de... de... bastante interessante para ser aplicado, eletivo é uma... é um... uma, tipo, uma aula extra que a gente aplica no... para os alunos como uma reposição ou uma... recuperação de... de... de... carga horária, de conteúdo, bem interessante.
	2	Ele pode ser usado nas duas fases quando se trata pra relacionar as características né, se você quiser fazer um apanhado de características, você pode usar no primeiro momento, depois você pode é explicar o conteúdo e também usar no final com a montagem das características e... do... da formação dos gametas do... do... dos gametas e também na... na formação do novo indivíduo.
Depois	3	Pra mim é, após os conteúdos, depois de ter ministrado a aula, ter ministrados os conteúdos é o modo mais eficaz, depois que eles já tiverem internalizados os conceitos, também o conceito que é básico que até hoje...então, já comecei a trabalhar isso com eles, desde o primeiro bimestre, desde o primeiro bimestre e eles ainda não entenderam quê que é cromossomo, quê que é DNA, qual... cromo... quê que é um gene, como funcionam essa transmissão pra frente, eee... essa passagem das características hereditárias pra frente e aíí... eu acho isso assim, o melhor momento é quando tá bem consolidado os conceitos, a gente consegue.... cham... chama de simbolizar, então quando fala assim... fulano, o cromossomo, aí ele imagina na cabeça dele um cromossomo que por enquanto, as vezes a... o conceito é vazio, cromossomo é só uma palavra que não tem representação nenhuma, você fala cromossomo, ele fica tipo... fala cro-mos-somo, aí já vem na cabeça na cabeça a imagem lá do cromossomo... entendeu... aí por mim, eu penso que quando os conceitos já estiverem... fixos né, quando já tiverem representações da, das palavras, do conceito, acho o momento adequado de entrar com... com... com a atividade.
Durante ou depois	4	Éééé depois, Ah pode ser até durante numa aula de genética, de cruzamento, porque ele tem, o aluno tem que saber o que são, pelo menos os conceitos, de células diploide, haploides, o que são cromossomo, características hereditárias, então, quando ele tiver estudando aquilo dali, éé aquele conteúdo, ele pode ser aplicado em sala de aula.

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a quinta questão (Como se faz uma aula de genética contextualizada?), todos os quatro professores citaram a metodologia didática na qual o professor usa as próprias características hereditárias dos seus alunos. Além disso, um professor destacou o uso de recursos tecnológicos, como vídeos e projeção de imagens, como meios facilitadores para a realização de uma aula contextualizada.

3.4 Discussão dos resultados

Frente ao exposto, entende-se que esses resultados podem ser discutidos com base nos seguintes pontos/aspectos extraídos das respostas dos alunos e professores, que podem ser relacionados com as características de eficiência para o ensino-aprendizagem e aspectos positivos do material didático em discussão: 1. Transposição didática, 2. Material didático autoexplicável, 3. Promove a contextualização e 4. Facilita a aprendizagem.

Sobre o ponto 1, transposição didática, frente aos resultados apresentados, percebe-se que os alunos e professores reconhecem o potencial que o material didático tem para contribuir com a transposição didática. Por exemplo, na questão que buscou saber a opinião deles sobre se o material didático facilita o ensino de Ciências, a ideia da transposição didática aparece diretamente como a segunda ideia mais citada no grupo de alunos do Ensino Fundamental e dos professores, e a terceira no grupo dos alunos do Ensino Médio.

Em relação ao ponto 2, o potencial do material didático ser autoexplicável, essa ideia é a primeira que mais aparece diretamente nas respostas dos alunos do Ensino Fundamental, ao explicarem que não tiveram dificuldades para usar o material didático, e a quinta ideia no grupo dos alunos do Ensino Médio, ao falar sobre a mesma questão. É também uma das ideias que aparece na resposta de um dos quatro professores participantes da pesquisa.

No que diz respeito ao ponto 3, potencial para promover o ensino-aprendizagem contextualizado, essa ideia aparece diretamente nas respostas de três das quatro questões dos alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio e, também, aparece nas respostas para três das cinco questões respondidas pelos professores.

Já em relação ao ponto 4, potencial para facilitar a aprendizagem, essa percepção e ideia aparece diretamente em primeiro lugar nas respostas de uma das quatro perguntas do grupo formado pelos alunos do Ensino Fundamental e em primeiro lugar em duas das quatro perguntas, no grupo de alunos do Ensino Médio. Aparece também diretamente em segundo

lugar nas respostas de uma das quatro perguntas do grupo formado pelos alunos do Ensino Fundamental.

A competência de selecionar e usar materiais didáticos que promovem a transposição didática, que são autoexplicáveis, que promovem o ensino-aprendizagem contextualizado e que facilitam a aprendizagem, é requerida pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores para a Educação Básica, expressas nas seguintes habilidades que devem ser desenvolvidas no nível da formação inicial docente:

Demonstrar conhecimento sobre os processos pelos quais as pessoas aprendem, devendo adotar as estratégias e os recursos pedagógicos alicerçados nas ciências da educação que favoreçam o desenvolvimento dos saberes e eliminem as barreiras de acesso ao currículo (BRASIL, 2019, p. 15).

Conhecer os contextos de vida dos estudantes, reconhecer suas identidades e elaborar estratégias para contextualizar o processo de aprendizagem (BRASIL, 2019, p. 15).

Identificar os recursos pedagógicos (material didático, ferramenta e outros artefatos para a aula) e sua adequação para o desenvolvimento dos objetivos educacionais previstos, de modo que atendam as necessidades, os ritmos de aprendizagem e as características identitárias dos estudantes (BRASIL, 2019, p. 17).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Ciências, em Brasil (1998), o Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, em Brasil (1999), as Orientações Curriculares Nacionais para a área de Ciências da Natureza (OCN), em Brasil (2008) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em Brasil (2017-2018), orientam que os recursos didáticos utilizados pelo professor tem o poder para auxiliar na aprendizagem escolar, mas também, quando é um recurso inadequado ou usado incorretamente, pode atrapalhar a aprendizagem ou até levar o aluno a aprender errado.

Frente a essas orientações, esses documentos curriculares oficiais frisam sobre a necessidade de o recurso didático selecionado pelo professor ser atrativo para os alunos, além de coerente com o objetivo do plano de aula. O material aqui discutido foi visto pela maioria dos alunos e todos os quatros professores como um material adequado para o ensino de genética, atrativo, divertido, interessante e que facilita o ensino-aprendizagem dos conteúdos. Segundo Krasilchik (2011) e Libâneo (2013), essas são algumas das características que podem ser consideradas para avaliar um material didático como adequado.

Em seu TCC, desenvolvido no Curso de Ciências Naturais, da Universidade de Brasília, Campus Planaltina, Lopes (2019) também buscou saber opiniões de alunos e professores da Educação Básica sobre o potencial dos recursos didáticos interativos para o Ensino de Ciências. A autora concluiu que esses recursos facilitam a aprendizagem porque são mais atrativos e possibilitam a atuação ativa do aluno.

Em trabalho publicado no ano de 2022, no Congresso Interdisciplinar em Ciências e Tecnologia, em Costa e Santos (2022), trabalho esse que buscou catalogar os trabalhos publicados no VIII Encontro Nacional de Ensino de Biologia, o autor desse TCC constatou que dos trabalhos que tratam sobre material didático nesse evento, 44,3% falam sobre jogos didáticos como material didático interativo, que por sua vez, são viáveis ao ensino-aprendizagem escolar por serem de baixo custo e serem atrativos para os alunos.

O material didático aqui discutido é acessível porque é de baixo custo (veja Apêndice C). É de fácil confecção pelos professores, e todo o material nele utilizado pode ser facilmente encontrado em qualquer papelaria.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao buscar saber em sua questão de pesquisa, como professores e alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, percebem possíveis contribuições de um material interativo para o Ensino de Ciências/Biologia e, assim, pautando-se no objetivo de conhecer opiniões de duas turmas de alunos do Ensino Fundamental e duas do Ensino Médio de escolas públicas de Altamira-PA, e de seus professores, sobre possíveis contribuições de um material interativo para o Ensino de Ciências/Biologia, a pesquisa que este RTCC apresenta, foi concluída considerando que os alunos e professores ouvidos consideram que o material didático em questão é viável ao ensino-aprendizagem de Ciências/Biologia, em especial, o ensino-aprendizagem de Genética.

Nas opiniões dos alunos e professores envolvidos na pesquisa, o material didático proposto é viável para o ensino-aprendizagem de Genética porque é atrativo para os alunos, é de fácil manuseio, é constituído por elementos que facilita a promoção do ensino-aprendizagem contextualizado e transposição didática, além de ser de baixo custo e, assim podendo ser confeccionado por qualquer professor.

5. REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da União], Brasília, DF, 20 dez. 1996. Seção I, p. 27.833.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC; SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017-2018.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Diário Oficial [da União], Brasília, DF, 23 dez. 2017. Seção I, p. 115-119.
- COSTA, A. C. S.; SANTOS, R. Materiais didáticos: o que dizem os trabalhos publicados no viii encontro nacional de ensino de biologia.. In: Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. **Anais...** Diamantina (MG) Online, 2022. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/cobicet2022/519735-MATERIAIS-DIDATICOS--O-QUE-DIZEM-OS-TRABALHOS-PUBLICADOS-NO-VIII--ENCONTRO-NACIONAL-DE-ENSINO-DE-BIOLOGIA>>. Acesso em: 28 jun. 2023.
- GEHLEN, S. T.; DELIZOICOV, D. A dimensão epistemológica da noção de problema na obra de Vygotsky: implicações no Ensino de Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.17, n. 1, p. 59-79, 2012. Recuperado de <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/207/141>>. Acesso em 15 jun. 2023.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de Ciências. **Ciências & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/03.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulos, 2011.
- LAVILLE, Christian.; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em Ciências Humanas**. Tradução Heloísa Monteiro e Francisco Setineri. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013

LOPES, L. C. **O uso de recursos didáticos na motivação da aprendizagem em Ciências**. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais)-Universidade de Brasília-Campus Universitário de Planaltina-Faculdade UnB Planaltina, Planaltina, 2019.

MASSONI, N.; MOREIRA, M. A. **Pesquisa qualitativa em educação em ciências**: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

OLIVEIRA, M. K. **Vygostky – aprendizado e desenvolvimento**: um processo socio-histórico. In: *Pensamento em ação no magistério*. São Paulo: Scipione, 1997.

SILVA, J. G. S.; SANTOS, R. dos. Contribuições de um espaço não formal para a promoção de ensino escolar contextualizado e interdisciplinar à luz da BNCC. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 1, p. 1-23, jan./abr. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: 15 jun. 2023.

APÊNDICE A – Tutorial de Procedimento para Realizar a Atividade (frente)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
 FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
 LABORATÓRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA – LaPECBio
 Grupo de Pesquisa: Formação e prática docente: fundamentos e aspectos teóricos, metodológicos e epistemológicos

PROCEDIMENTO PARA REALIZAR A ATIVIDADE¹

1ª Etapa – Produção das células gaméticas (células haploides)

1-Abra os saquinhos plásticos (**célula diploide**) que o professor entregou. Em cada um deles há seis pares de retângulos de tamanhos diferentes, representando os cromossomos dessa raça fictícia de cachorros. Os retângulos de cor rosa representam os cromossomos da mãe e os azuis representam os cromossomos do pai. Em uma das faces dos cromossomos estão escritas letras e cada uma delas representa um código denominado **gene**, que indica a formação de características hereditárias.

2-Coloque sobre a mesa todos os cromossomos rosa com as letras viradas para baixo e **organize os seis pares**.

3-Pegue ao acaso um cromossomo rosa de cada par e coloque dentro do saquinho escrito **óvulo**. Os cromossomos rosa que sobraram devem ser guardados no saquinho escrito descarte.

4-Terminada a produção do óvulo, é preciso fazer o **espermatozoide**. Então coloque sobre a mesa todos os cromossomos azuis com as letras viradas para baixo e **organize os seis pares**.

5-Pegue ao acaso um cromossomo azul de cada par e coloque dentro do saquinho escrito espermatozoide. Os cromossomos azuis que sobraram devem ser colocados dentro do outro saquinho escrito espermatozoide. Ao final dessa etapa teremos um óvulo e dois espermatozoides.

2ª Etapa – Produção do zigoto ou célula ovo (célula diploide)

6-Pegue um espermatozoide de forma aleatória (pode ser por sorteio) e misture os seus cromossomos aos cromossomos do óvulo, despejando-os no saquinho escrito **zigoto**. Essa mistura é denominada **fecundação**.

3ª Etapa – Leitura do genoma do zigoto e produção dos filhotes.










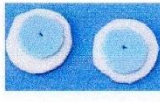


7-Despeje o conteúdo genético do zigoto sobre a mesa e, tomando como referência as letras (**genes**) e o tamanho, emparelhe cada cromossomo azul com um cromossomo rosa. Ao final serão formados seis pares de **cromossomos homólogos**. Cada par terá um cromossomo rosa e um cromossomo azul.

8-Veja na tabela no verso dessa folha a característica que cada par de letras (**genes alelos**) deve formar.

9-Pegue o filhote (o descendente) que você recebeu no kit. Olhe o par de letras de cada par de cromossomos e, consultando o quadro de características, fixe as partes que faltam no corpo do filhote.

¹ **Créditos:** Este material didático foi construído tomando como referência o material didático FILHO DE SCOISO SCOISINHO É! de autoria de Jorge Oyakawa, Eliana Maria Beluzzo Dessen e Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, disponível em: <<http://genoma.ib.usp.br/educacao-e-difusao/materiais-didaticos/atividades-interativas>>. Acesso em: 20 de abr. 2018.

APÊNDICE B – Tutorial de Procedimento para Realizar a Atividade (verso)

QUADRO DE CARACTERÍSTICA				
Característica hereditária			Variação das características	Genoma (letras para marcar o gene)
Pelagem	Lisa 	Manchada 	Lisa	MM
			Lisa	Mm
			Manchada	mm
Cauda	Alongada 	Curta 	Alongada	CC
			Alongada	Cc
			Curta	cc
Focinho	Triangular 	Esférico 	Esférico	TT
			Esférico	Tt
			Triangular	tt
Ponta na orelha	Ausente 	Presente 	Ausente	PP
			Ausente	Pp
			Presente	pp
Cor de olhos	Preto 	Azul 	Preto	AA
			Preto	Aa
			Azul	aa
Sexo	Macho 	Fêmea 	Macho	XY
			Fêmea	XX

Glossário:

Característica hereditária: característica que pode ser passada dos pais para os filhos.

Célula diploide: são células que apresentam o número total de cromossomos da espécie.

Célula haploide: são células que apresentam metade do número de cromossomos da espécie.

Cromossomo: estrutura formada pelo material genético (DNA) e proteína.

Cromossomo homólogo: Cromossomos que formam pares pelo fato de possuírem o mesmo tamanho, forma e informações genéticas.

Gene: pedaço do DNA (cromossomo) responsável pela formação de uma determinada característica hereditária.

Genes alelos: variações de um gene responsável por uma característica.

Espermatozoide: Célula reprodutora masculina.

Óvulo: Célula reprodutora feminina.

Zigoto ou célula ovo: célula produzida pela fusão do óvulo com o espermatozoide. Pode ser considerada como a primeira célula do filhote.

APÊNDICE C – Valores dos Materiais Usados na Confeção do Material Didático

Itens.....	Valores por unidade
Caixa plástica 20 L (1 unid.).....	R\$29,90
EVA 4mm (1 unid.).....	R\$17,00
Cola para EVA (1 unid.).....	R\$13,60
Conjunto de saquinhos plásticos adesivado (100 unidade)	R\$12,00
EVA 3mm (2 unid.).....	R\$10,00
Pasta aba elástico ofício 18 mm (7 unid.).....	R\$07,00
Polaseal para plastificação (7 unid.).....	R\$07,00
Caneta atômica cor preta (1 unid.).....	R\$06,81
Caneta atômica cor Azul (1unid.).....	R\$06,81
Caixa de percevejo (1 unid.).....	R\$05,40
EVA 1,5mm (4 unid.).....	R\$02,00
Total.....	R\$217,52

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
LABORATÓRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA - LaPECBio

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Para o professor e aluno MAIOR de idade)

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade nº _____, concordo em participar da pesquisa intitulada “*Material didático interativo na perspectiva do Ensino de Ciências/Biologia contextualizado*”, com o **objetivo** de conhecer opiniões de uma turma de alunos do Ensino Fundamental e outra do Ensino Médio de escolas públicas de Altamira-PA, e de seus professores, sobre possíveis contribuições de um material didático interativo para o Ensino de Ciências/Biologia, e que tem como **benefício** gerar um material didático que contribui para a melhoria do Ensino de Ciências, por torná-lo mais atrativo para os alunos. Estou ciente que ao aceitar participar dessa pesquisa corro o **risco** de sofrer constrangimento em ter que responder algumas perguntas, e que se isso acontecer, o pesquisador tomara a seguinte providência: não me obrigará a responder tais perguntas se não for da minha vontade. Estou ciente que ao participar voluntariamente dessa pesquisa não terei nenhum ganho ou custo financeiro. Estou ciente que nessa fase de levantamento de dados, poderei manifestar minha desistência ou solicitar mais informações, entrando em contato com os pesquisadores ou com o Comitê de Ética da Universidade Federal do Pará (UFPA) no seguinte endereço e telefone: Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Belém – Campus Universitário Guamá, CEP 66075-110 – Belém-PA – Telefone: 3201-7735 – E-mail: cepccs@ufpa.br. Estou ciente que este termo foi impresso em duas vias, uma para ser entregue a mim e a outra para ser arquivada pelo coordenador/orientador da pesquisa, pelo período de 5 (cinco) anos, no Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia (LaPECBio), da Faculdade de Ciências Biológicas, da UFPA, Campus Altamira. Por fim, estou ciente que, ao participar desta pesquisa, minha identificação será resguardada.

Assinatura do(a) participante: _____ - Data: ____/____/____

E-mail: _____ Telefone: _____

Prof. Dr. Reginaldo dos Santos
Coordenador/Orientador
reginaldos@ufpa.br
(011)9.5060-2262 VIVO e WhatsApp

André Carlos da Silva Costa (Orientando)

APÊNDICE E – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
LABORATÓRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA - LaPECBio

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Para o aluno MENOR de idade)

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade nº _____, concordo em participar da pesquisa intitulada "**Material didático interativo na perspectiva do Ensino de Ciências/Biologia contextualizado**", com o **objetivo** de conhecer opiniões de uma turma de alunos do Ensino Fundamental e outro do Ensino Médio de escolas públicas de Altamira-PA, e de seus professores, sobre possíveis contribuições de um material didático interativo para o Ensino de Ciências/Biologia, e que tem como **benefício** gerar um material didático que contribui para a melhoria do Ensino de Ciências, por torná-lo mais atrativo para os alunos. Estou ciente que ao aceitar participar dessa pesquisa corro o **risco** de sofrer constrangimento em ter que responder algumas perguntas, e que se isso acontecer, o pesquisador tomara a seguinte providência: não me obrigará a responder tais perguntas se não for da minha vontade. Estou ciente que ao participar voluntariamente dessa pesquisa não terei nenhum ganho ou custo financeiro. Estou ciente que nessa fase de levantamento de dados, poderei manifestar minha desistência ou solicitar mais informações, entrando em contato com os pesquisadores ou com o Comitê de Ética da Universidade Federal do Pará (UFPA) no seguinte endereço e telefone: Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Belém – Campus Universitário Guamá, CEP 66075-110 – Belém-PA – Telefone: 3201-7735 – E-mail: cepccs@ufpa.br. Estou ciente que este termo foi impresso em duas vias, uma para ser entregue a mim e a outra para ser arquivada pelo coordenador/orientador da pesquisa, pelo período de 5 (cinco) anos, no Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia (LaPECBio), da Faculdade de Ciências Biológicas, da UFPA, Campus Altamira. Por fim, estou ciente que, ao participar desta pesquisa, minha identificação será resguardada.

Assinatura do(a) participante: _____ - Data: ____/____/____

E-mail: _____ Telefone: _____

Prof. Dr. Reginaldo dos Santos
Coordenador/Orientador
reginaldos@ufpa.br
(011)9.5060-2262 VIVO e WhatsApp

André Carlos da Silva Costa (Orientando)

APÊNDICE F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (para o pai/mãe do aluno)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
LABORATÓRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA - LaPECBio

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Para o pai/mãe do aluno MENOR de idade)

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade nº _____, concordo que meu(minha) filho(a) participar da pesquisa intitulada "**Material didático interativo na perspectiva do Ensino de Ciências/Biologia contextualizado**", com o **objetivo** de conhecer opiniões de uma turma de alunos do Ensino Fundamental e outro do Ensino Médio de escolas públicas de Altamira-PA, e de seus professores, sobre possíveis contribuições de um material didático interativo para o Ensino de Ciências/Biologia, e que tem como **benefício** gerar um material didático que contribui para a melhoria do Ensino de Ciências, por torná-lo mais atrativo para os alunos. Estou ciente que ao aceitar participar dessa pesquisa, meu(minha) filho(a) corro o **risco** de sofrer constrangimento em ter que responder algumas perguntas, e que se isso acontecer, o pesquisador tomara a seguinte providência: não lhe obrigará a responder tais perguntas se não for da sua vontade. Estou ciente que ao participar voluntariamente dessa pesquisa não teremos nenhum ganho ou custo financeiro. Estou ciente que nessa fase de levantamento de dados, poderemos manifestar nossa desistência ou solicitar mais informações, entrando em contato com os pesquisadores ou com o Comitê de Ética da Universidade Federal do Pará (UFPA) no seguinte endereço e telefone: Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Belém – Campus Universitário Guamá, CEP 66075-110 – Belém-PA – Telefone: 3201-7735 – E-mail: cepeccs@ufpa.br. Estou ciente que este termo foi impresso em duas vias, uma para ser entregue a nós e a outra para ser arquivada pelo coordenador/orientador da pesquisa, pelo período de 5 (cinco) anos, no Laboratório de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia (LaPECBio), da Faculdade de Ciências Biológicas, da UFPA, Campus Altamira. Por fim, estou ciente que, ao participar desta pesquisa, nossas identificações serão resguardadas.

Assinatura do(a) participante: _____ - Data: ____/____/____

E-mail: _____ Telefone: _____

Prof. Dr. Reginaldo dos Santos
Coordenador/Orientador
reginaldos@ufpa.br
(011)9.5060-2262 VIVO e WhatsApp

André Carlos da Silva Costa (Orientando)