

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GRAZIELLE ZENI GARCIA

**ENTENDENDO OS CROMOSSOMOS SEXUAIS E A HERANÇA LIGADA AO
SEXO NA ESPÉCIE HUMANA**

PONTA GROSSA

2015

GRAZIELLE ZENI GARCIA

**ENTENDENDO OS CROMOSSOMOS SEXUAIS E A HERANÇA LIGADA AO
SEXO NA ESPÉCIE HUMANA**

Monografia apresentada como requisito parcial à conclusão do Curso de Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio, na modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Lehtonen R. de Souza

PONTA GROSSA

2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Agradeço a minha mãe heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Ao meu marido que apesar de todas as dificuldades me fortaleceu e que para mim foi muito importante.

Obrigada! Aos meus amigos companheiros de trabalhos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

Os recursos didáticos são ferramentas que podem auxiliar no processo de ensino e estimular a aprendizagem. Numa tentativa de criar alternativas para ministrar aulas de biologia no ensino médio, surgiu a proposta de utilização de materiais didáticos como ferramenta no processo de aprendizagem, pois o caráter lúdico pode estimular o estudo, facilitando o aprendizado e obtendo resultados positivos. Diante dessa dificuldade que os alunos têm em diferenciar os cromossomos sexuais, observou-se a necessidade de trabalhar esse assunto em sala de aula de forma diferenciada utilizando o lúdico, na qual será esquematizado através de jogo a representação do cruzamento entre os genes ligados ao cromossomo X. Através de um questionário foi avaliada a importância da aplicação do material didático como recurso pedagógico. Assim, de encontro com essa necessidade de cada aluno no processo de ensino aprendizagem no conteúdo de genética, a contribuição de trabalhar esse assunto de forma dinâmica e diferenciada, oferecendo opções de aprendizagem, tornou a complexidade do conteúdo facilitada através de materiais didáticos como o lúdico, os alunos compreenderam a diferença dos cromossomos sexuais e autossômicos e também o termo “portador”, sendo o aprendizado significativo.

Palavras-chave: Genética, herança ligada ao sexo, cromossomos

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Regiões dos cromossomos X e Y	12
Figura 2 – Neurônio.....	13
Figura 3 – Possibilidades de cruzamentos.....	14
Figura 4 – Teste de Ishihara.....	15
Figura 5 – Material didático.....	17
Gráfico 1 – Resultados do questionário	18

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALD	- Adrenoleucodistrofia
AG	- Aconselhamento Genético
DMD	- Distrofia Muscular de Duchenne

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	JUSTIFICATIVA.....	9
1.2	OBJETIVOS	9
1.2.1	Objetivo Geral	9
1.2.2	Objetivos Específicos	9
1.3	METODOLOGIA.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1	HERANÇAS LIGADAS AO CROMOSSOMO X.....	11
2.1.1	ADRENOLEUCODISTROFIA.....	12
2.1.2	DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE	13
2.1.3	HEMOFILIA	14
2.1.4	DALTONISMO.....	14
2.2	O LUDICO COMO FORMA DE APRENDIZADO.....	15
3	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	17
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO	19
	REFERÊNCIAS.....	20
	APÊNDICE 1 – MATERIAL DIDÁTICO.....	22
	APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO	27

1 INTRODUÇÃO

Os materiais didáticos contribuem para o aprendizado em genética?

Os recursos didáticos são ferramentas que podem auxiliar no processo de ensino e estimular a aprendizagem.

Numa tentativa de criar alternativas para ministrar aulas de biologia no ensino médio, surgiu a proposta de utilização de materiais didáticos como ferramenta no processo de aprendizagem. O caráter lúdico, portanto, pode estimular o estudo, facilitando o aprendizado e obtendo resultados positivo.

Há uma utilização crescente de novas tecnologias e metodologias para melhorar as práticas pedagógicas em diferentes áreas e níveis de ensino. A educação é um processo complexo que utiliza diferentes meios de comunicação para completar ou apoiar a ação do docente. Pois quando há essa dificuldade de explicação de conteúdo e na clareza e compreensão do conhecimento, nós como professores precisamos recorrer a novas metodologias e recursos pedagógicos para ajudar a facilitar esse processo de aprendizagem, tornando as aulas mais dinâmicas e prazerosas, os alunos mais motivados e instigados na busca do conhecimento. Que segundo Schon, (1995) o professor precisa ver seu ensino como reflexão-na-ação, vendo a dificuldade individual de cada aluno.

Segundo Fialho, (2007) cada professor tem sua metodologia, porém nem sempre consegue alcançar seus objetivos, pois cada aluno apresenta sua dificuldade de aprendizagem de forma variada.

De encontro com essa necessidade de cada aluno no processo de ensino aprendizagem no conteúdo de genética, a contribuição de trabalhar esse assunto de forma dinâmica e diferenciada, oferecendo opções de aprendizagem, tornado a complexidade do conteúdo facilitada através de materiais didáticos como o lúdico.

1.1 JUSTIFICATIVA

Na disciplina de biologia o conteúdo de genética é trabalhado no terceiro ano do ensino médio, e esse conteúdo é bastante complexo ao entendimento dos alunos principalmente quando é falado sobre os genes que estão associados aos cromossomos, que irão aos pares formar as características hereditárias, e que existem genes associados aos cromossomos sexuais e esse ligado apenas ao cromossomo X, diante disso viu-se necessário a esquematização através de materiais didáticos desses cromossomos e seus genes para facilitar o entendimento do aluno.

Diante dessa dificuldade que os alunos têm em diferenciar os cromossomos sexuais, observou-se a necessidade de trabalhar esse assunto em sala de aula de forma diferenciada utilizando o lúdico, na qual será esquematizado através de jogo a representação do cruzamento entre os genes ligados ao cromossomo X.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como principal objetivo elaborar proposta de ensino-aprendizagem de Genética com o assunto sobre as heranças ligadas ao cromossomo X com a utilização do lúdico.

1.2.2 Objetivo Específico

O objetivo específico do trabalho é:
Desenvolver atividades lúdicas (jogos educativos), com alunos da 3ª série do ensino médio, representando o cruzamento dos cromossomos sexuais e genes ligados ao cromossomo X.

1.3 METODOLOGIA

Assim primeiramente foi trabalhado esse tema em sala de aula “herança ligada ao cromossomo X”, depois aplicou-se o material didático (Apêndice 1) , e um questionário (Apêndice 2) para analisar o entendimento dos alunos em relação aos cromossomos X e Y e a assimilação que tais genes estão associada ao cromossomo X apenas. Observando o entendimento por parte dos alunos em relação ao termos portador e por que o sexo masculino é o mais afetado por essas heranças.

Através do questionário foi avaliado a importância da aplicação do material didático como recurso pedagógico, como cita Both (2000), que a avaliação é uma forma de pesquisa e obter dados e informação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

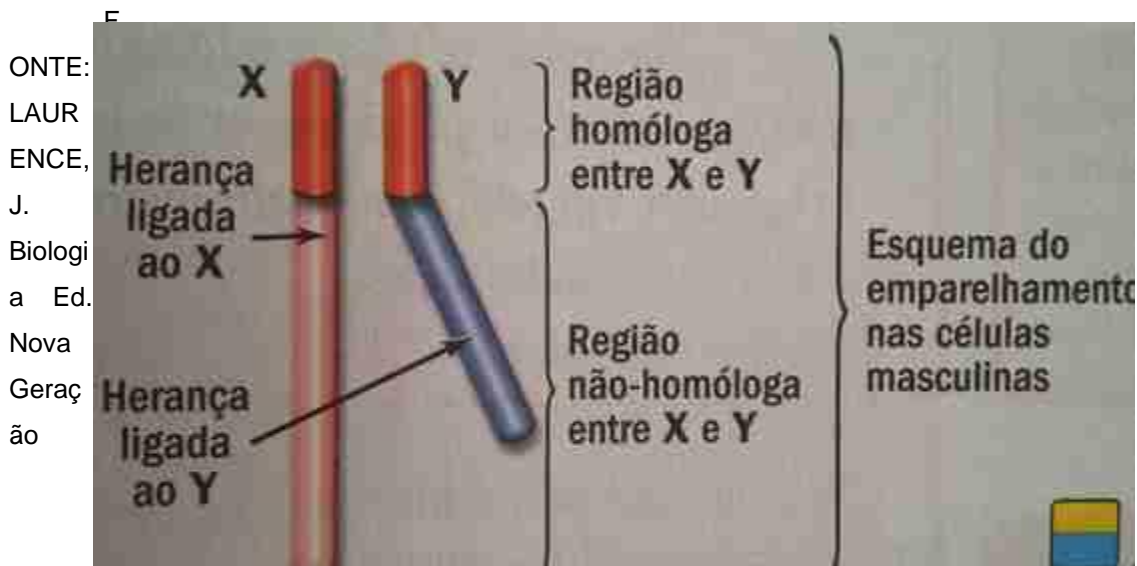
2.1 HERANÇAS LIGADAS AO CROMOSSOMO X

A espécie humana possui em cada célula diplóide do seu organismo um conjunto de 23 pares de cromossomos homólogos, sendo 22 pares conhecidos como autossomos e um par como cromossomos sexuais. No sexo feminino esse par é formado por dois cromossomos X e no sexo masculino por um cromossomo X e um cromossomo Y.

Essa herança está relacionada a genes que estão localizados na região heteróloga do cromossomo X. Doenças causadas por alterações em genes localizados no cromossomo X são normalmente recessivas na espécie humana. Essas doenças estão presentes no sexo masculino, pois esses possuem apenas um cromossomo X, um alelo recessivo presente no cromossomo X de um homem irá se manifestar, pois não há alelo dominante que impeça a sua expressão. No sexo feminino se for apenas portadora (heterozigota), a doença não se manifestará, para que a doença manifeste-se no sexo feminino é preciso dois genes recessivos, um em cada cromossomo X.

Os cromossomos sexuais têm uma porção homóloga, ou seja, região semelhante, os genes que correspondem a essa região no cromossomo X correspondem também no cromossomo Y, e a porção heteróloga, região diferente, os genes que correspondem a essa região no cromossomo X não tem correspondência no cromossomo Y.

A figura 1 ilustra as regiões homólogas e heterólogas dos cromossomos X e Y.



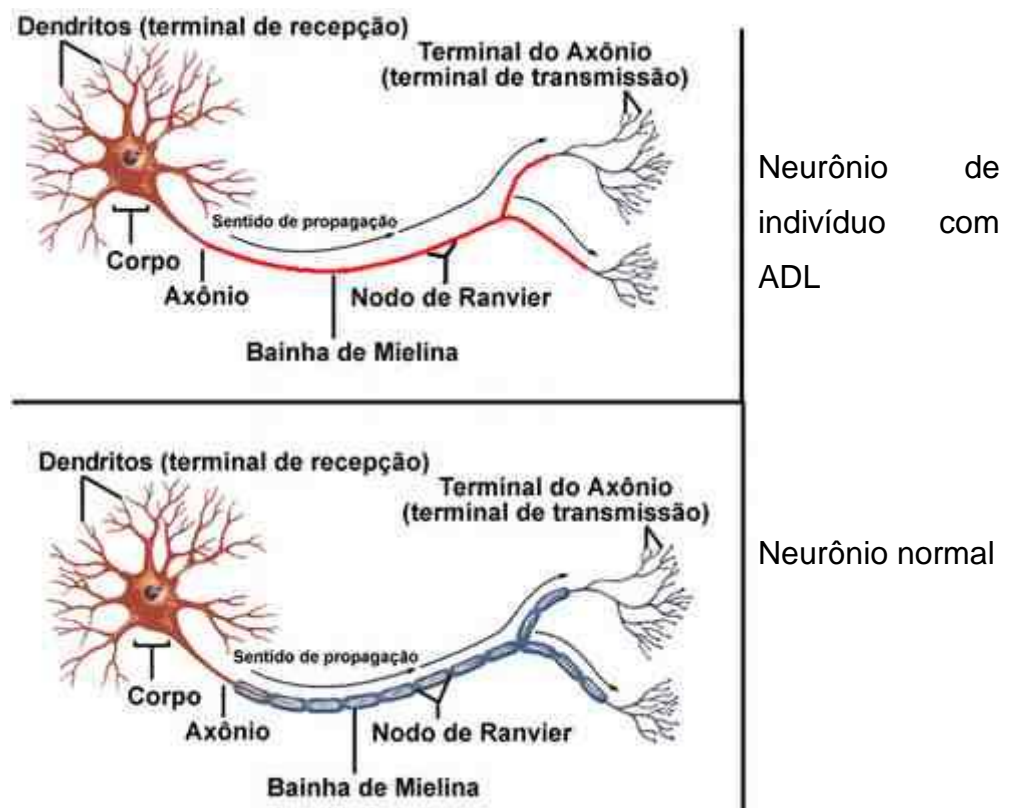
2.1.1 ADRENOLEUCODISTROFIA

A adrenoleucodistrofia (ALD) é um exemplo de herança ligada ao sexo, pois o gene está associado ao cromossomo X.

De acordo com Queiroz et al (2009), essa doença genética é caracterizada pela alteração do metabolismo dos peroxissomos, ocasionando um acúmulo de ácidos graxos de cadeia muito longa constituídos de 24 e 26 átomos de carbono no organismo sobretudo no cérebro e nas glândulas adrenais. Tal acúmulo está associado à desmielinização dos axônios afetando a transmissão dos impulsos nervosos e a insuficiência adrenal. Afeta quase exclusivamente o sexo masculino com início dos sintomas entre 4 e 10 anos e incidência estimada de 1:25000 homens.

O filme "O Óleo de Lorenzo", uma produção americana de 1992, baseada em fatos reais, retrata a história de Lorenzo Odone, um garoto com adrenoleucodistrofia (ALD), uma rara doença genética que causa dano à bainha de mielina dos neurônios e pode levar à morte em poucos anos. Pessoas com ALD acumulam altos níveis de ácidos graxos de cadeia longa, devido à ausência da enzima responsável pela sua degradação (MAESTRELLI e FERRARI, 2006).

A figura 2 ilustra o neurônio normal com a bainha de mielina e o neurônio de indivíduos com ALD sem a bainha de mielina.



FONTE:<http://www.redepeavirus.com.br/redes/form/post?topico>

2.1.2 DISTROFIA MUSCULAR DE DUCHENNE

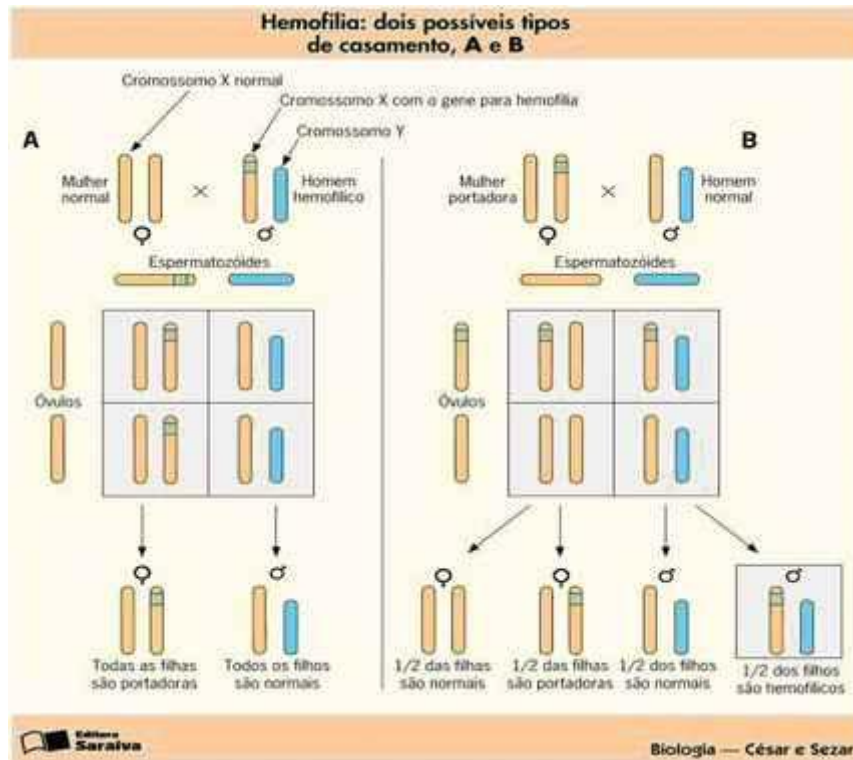
Outro exemplo de herança ligada ao cromossomo X, a distrofia muscular de Duchenne é uma doença muscular esquelética hereditária progressiva mais comum nas crianças, acometendo basicamente meninos já a partir da infância. Apesar dos avanços no conhecimento das bases moleculares e genéticas da doença, no momento ainda não tem cura (MARIANO et al, 2009).

Segundo Zatz, (2000), as crianças afetadas por distrofia de Duchenne (DMD), uma doença letal grave, raramente ultrapassam a terceira década de vida. O exame de DNA revela se as mães são portadoras de variação no gene da DMD e, portanto, há um risco de 50% de virem a ter descendentes de sexo masculino com DMD. Durante o Aconselhamento Genético (AG) a mãe é informada sobre seu risco genético e que suas tias, primas e sobrinhas, também em risco de serem portadoras de variantes no gene da DMD, podem recorrer ao exame de DNA para tentar prevenir o nascimento de novos afetados.

2.1.3 HEMOFILIA

Mais um exemplo de herança ligada ao sexo a hemofilia é uma desordem no mecanismo de coagulação do sangue, que pode resultar em incontroláveis hemorragias. Trata-se de uma deficiência genético-hereditária, quase exclusiva do gênero masculino, com ocorrência de um caso em cada dez mil habitantes. Por estar relacionada ao cromossomo X a doença tipicamente afeta homens, enquanto as mulheres em geral são apenas portadoras, sendo que nessas, a maioria das portadoras é assintomática (PRAVATTO et al, 2008).

Como está representado na figura 3, as duas possibilidades de cruzamento.

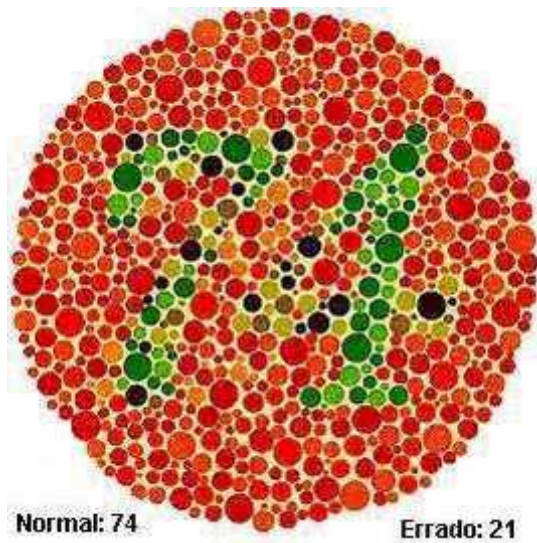


Fonte: <http://geneticavirtual.webnode.com.br/genetica-virtual-home/prefacio/determina-ligada-ao-sexo/>

2.1.4 DALTONISMO

A incapacidade de distinguir as cores tem a discromatopsia. Esta alteração da visão é conhecida normalmente por daltonismo. Esta designação é uma homenagem ao químico John Dalton que a descreveu pela primeira vez. Este cientista que viveu no Século XVIII era um químico prestigiado que fez várias descobertas, e que sendo portador deste defeito visual, o descreveu. Existem três tipos de daltonismo, sendo um deles ligado ao cromossomo X, onde o indivíduo tem dificuldade de distinguir as cores verde e vermelha. Responsáveis por isso são os cones, células sensoriais na retina (SILVEIRA, 2008).

Na Figura 4 abaixo representa o Teste de Ishihara, pessoas com daltonismo, tem dificuldade de diferenciar as cores verde e vermelha, assim não conseguem distinguir nesse teste o número 74.



Fonte: <http://sobiologia.com.br/conteudos/Genetica/herancaesexo.php>

2.2 O LÚDICO COMO FORMA DE APRENDIZADO

Grubel, (2006) e Campos et al, (2002) afirmam que os jogos educativos assim como os materiais didáticos em geral são ferramentas fundamentais que podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem além de serem prazerosos, interessantes e desafiantes. O jogo pode ser um ótimo recurso didático ou estratégia de ensino para os educadores, caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos e também ser um rico instrumento favorecendo a construção do conhecimento ao aluno. Grubel (2006) ainda cita que:

Hoje em dia se encontram muitos jogos educativos e cabe ao educador selecionar e avaliar esses, buscando utilizá-los da melhor forma possível. Esses podem ser mais um dos agentes transformadores da educação, mas vai depender muito da forma como serão utilizados e explorados. Os educadores têm papel fundamental, pois é através do contexto, reflexão crítica e intervenções que os jogos educativos vão contribuir para o desenvolvimento dos educandos e a construção da aprendizagem.

De acordo com Fialho (2007) o lúdico pode ser uma técnica facilitadora para o professor no processo de aprendizado e também na sociabilidade entre os alunos, o raciocínio e cooperação, tornando esse processo significativo .

As simulações de acordo com Krasilchik (2005) também pode ser uma modalidade didática, onde envolve uma situação problema a qual precisa tomar decisões e prever consequências. Isso para o aprendiz é muito relevante para a vivência do aluno, pois desperta nos alunos a necessidade de encontrar respostas.

De acordo com Silva et al (2012) “a utilização de variados recursos didáticos é uma importante ferramenta para facilitar a aprendizagem e superar lacunas” apesar dos benefícios, não são todos os professores que estão preparados para aplicá-lo de forma satisfatória, passando os mesmos, a depender quase que exclusivamente do livro didático e do quadro de giz, dificultando, portanto, a aprendizagem.

Segundo Azevedo (2004) p. 21 e 22 cita que:

...só haverá a aprendizagem e o desenvolvimento desses conteúdos – envolvendo a ação e o aprendiz de procedimentos – se houver a ação do estudante durante a resolução de um problema: diante de um problema colocado pelo professor, o aluno deve refletir, buscar explicações e participar com mais ou menos intensidade das etapas de um processo que leve à resolução do problema proposto, enquanto o professor muda sua postura, deixando de agir como transmissor do conhecimento, passando a agir como um guia.

Para Souza (2007, p.111 apud Silva et al 2012) “Recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, a seus alunos.”.

Para Souza ainda (2007, p.113 apud Silva et al 2012), “O uso de recursos didáticos deve servir de auxílio para que no futuro os alunos aprofundem, apliquem seus conhecimentos e produzam outros conhecimentos a partir desses”. Para que isso ocorra, é necessário que o professor dê significância ao conteúdo que está sendo ministrado, mostrando para o aluno aplicações práticas do conteúdo em seu cotidiano, para que, em uma perspectiva científica, ele possa interferir em seu ambiente de forma positiva e consciente, caracterizando assim, uma aprendizagem com significado.

Como cita Pimenta (1996), p. 80 que “para saber ensinar não bastam a experiências e os conhecimentos específicos, mas se fazem necessários os saberes pedagógicos e didáticos”.

Diante de tantos benefícios que o lúdico traz no processo de ensino-aprendizagem, observou-se a ideia de trabalhar com o conteúdo de genética para alunos do terceiro ano do ensino médio e analisar tais benefícios sua compreensão .

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O material didático foi aplicado a uma turma da 3ª série do ensino médio, com cerca de trinta alunos.

Primeiramente o professor apresentou e explicou o assunto de forma oral e dialogada, e depois foi aplicado o material didático para simular os cruzamentos e auxiliar o entendimento dos alunos em relação aos genes e cromossomos sexuais.

Depois da utilização do material didático, foi aplicado um questionário para avaliar o entendimento dos alunos.

A figura 5 abaixo mostra a aplicação do material didático.



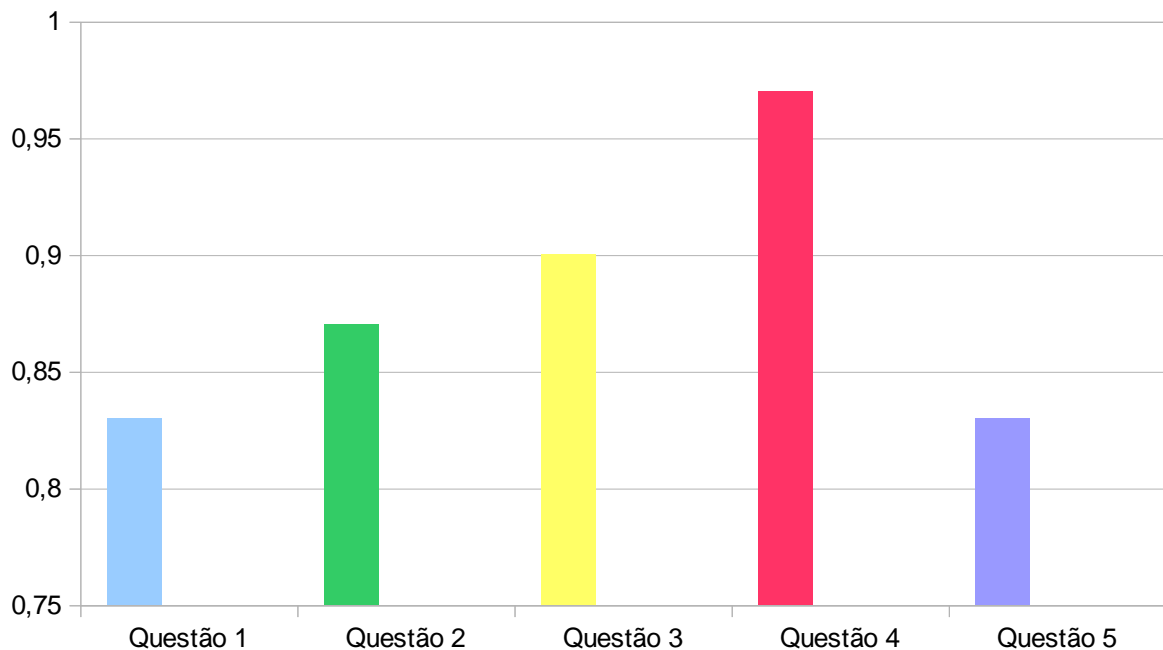
FONTE: a autora

A partir do questionário, foi avaliado o resultado em relação a aprendizagem dos alunos.

A avaliação do questionário foi feita através do método e qualitativo quantitativo que segundo Mendes (2005) esse método “prevê a mensuração de

variáveis preestabelecidas, procura verificar e explicar sua influência sobre outras variáveis, mediante a análise da frequência de incidências e de correlações estatísticas: o pesquisador descreve, explica e prediz”.

No gráfico 1 abaixo está demonstrando o resultado do questionário aplicado, onde as colunas estão representado as questões e o eixo Y a porcentagem de respostas coerentes com a questão.



Fonte: a autora, 2015

O objetivo foi alcançado, analisando as respostas dos alunos observou-se que eles compreenderam os termos utilizados em genética. Na primeira questão onde foi perguntado “Por que as heranças ligadas ao cromossomos são mais comum em homens ?” Resposta do aluno “B” “Porque o homem carrega a herança da mãe que é passado através do cromossomo X, o pai passa para o filho o cromossomo Y somente”.

Com a aplicação do questionário para avaliar o aprendizado dos alunos, pode-se observar que o entendimento dos alunos foi mais compreendido facilitando nesse processo de ensino-aprendizagem. Também com a utilização desse recurso os alunos tiveram uma maior motivação e participação na aula.

Como cita o aluno “A” na questão 6 “Escreva o que você achou do material didático aplicado? “Achei legal quando utilizado com os colegas e manipular realizando as ligações genéticas, ficou mais fácil a disciplina”

Alguns alunos no final da aplicação do material didático, comentaram que entenderam a diferença dos cromossomos sexuais e autossômicos e conseqüentemente as heranças relacionadas ao sexo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cada aluno pertence a um grupo com diferentes experiências, estratégias de pensamento e ação, evidenciando-se, assim, a riqueza das interações, presente no fato de se atribuir ao aluno a possibilidade de contribuir com a aprendizagem partilhada. Essa ação partilhada aumenta a motivação e a responsabilidade de cada um no processo de ensino e aprendizagem. O aluno deve conhecer o papel da escola e a relevância social do que está aprendendo. Certamente isso tornará a aprendizagem muito mais significativa e desafiadora.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. de. **Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula.** Ensino de Ciências: Unido a pesquisa e a prática. Cap 2. São Paulo, 2004.

BOTH, I. J. **Avaliação-Ensino: Ser com competência, fazer com capacidade, (re) agir com habilidade e (con) viver com atitude inter e intrapessoal: eis a questão.** Olhar de Professor. Ponta Grossa, 2000.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** Unesp –2002 .

FIALHO, N. N. **Metodologia do Ensino de Biologia e Química: Jogos no Ensino de Química e Biologia.** Ed. IBPEX. Vol. 8. Curitiba, 2007.

GRUBEL, J. M.; BEZ, M. R. **Jogos Educativos.** Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas – Centro Universitário Feevale Novo Hamburgo – RS – Brasil V.4 Nº 2, Dezembro, 2006 Novas Tecnologias CINTED-UFRGS na Educação.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** Ed. USP. 4ª. Edição. São Paulo, 2005.

MAESTRELLI, S. R. P.; FERRARI, N. **O Óleo de Lorenzo: O uso do cinema para contextualizar o ensino de genética e discutir a construção do conhecimento científico.** Genética na Escola. 01.02, 35-39 (2006). Disponível em: www.sgb.org.br Acessado 10/02/2015.

MARIANO, W. dos S.; SEVILHA, R. C. C. C.; SOUTO, A. **Aspectos Genéticos, Fisiológicos e Clínicos de um Paciente com Distrofia Muscular de Duchenne.** Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, ISSN (Versão impressa): 1415-6938 editora@uniderp.br Universidade Anhanguera Brasil. Ensaios e Ciência Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde Vol. XIII, Nº. 1, Ano 2009

MENDES, C. ; CARNEIRO, M. ; RODRIGUES, R. **Método Quantitativo**. 2005. Disponível em: www.astresmetodologias.com.br Acessado: 28/03/2015.

PIMENTA, S. G. **Formação de Professores – Saberes da docência e identidade do professor**. São Paulo Vol. 22. n. 2. p. 72-89, jul./dez. 1996.

PRAVATTO, A.; COSTA, A. F. S. C. R. da; NAVARRO, F. **Hemofilia: Hemostasia e Exercício**. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, São Paulo, v.2, n.8, p.221-232. Março/Abril. 2008. ISSN 1981-9900.

QUEIROZ, M. C. S.; BARROS, E. L. de; ANTUNES, M. L. ; GARCIA, R. I. D.; KUNINGK, M. R. G. ; RAPOPORT, P; B. **Adrenoleucodistrofia: Relato de Caso e Aspectos Relevantes ao Otorrinolaringologista**. Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol., São Paulo, v.13, n.3, p. 322-325, 2009.

SCHON, D. **Formar Professor como profissionais reflexivos. Os professores e sua formação**. 1995.

SILVA, M. do A. dos S.; SOARES, I. R.; ALVES, F. C.; SANTOS, M. de N. B. dos. **Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí** . VII CONNEPI Ciência, Tecnologia e Inovação: ações sustentáveis para o desenvolvimento regional 2012.

SILVEIRA, L. C. de L. Neurociências. Volume 4 número 2 - março/abril de 2008.

ZATZ, M. **Projeto Genoma Humano e Ética**. Scielo São Paulo Perspec. Vol.14 no.3 São Paulo July/Sept. 2000.

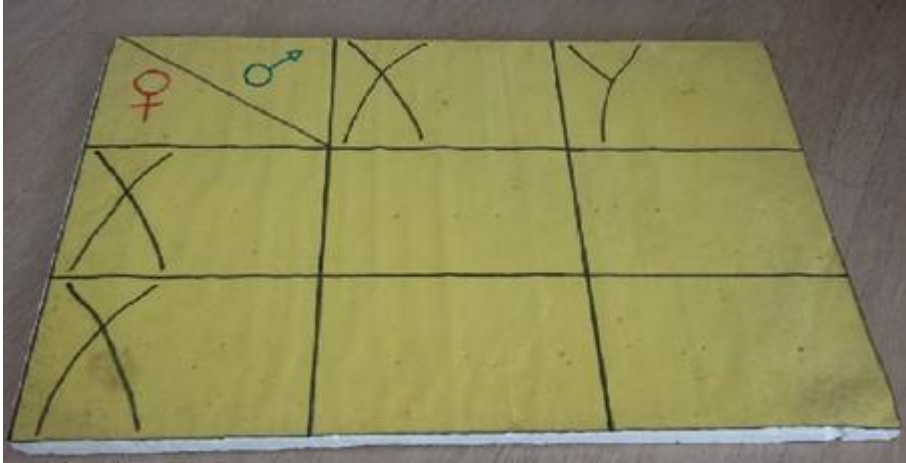
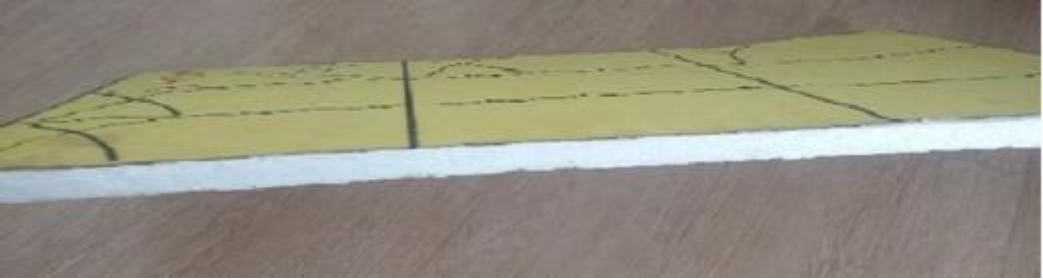
ZATZ, M. **A biologia molecular contribuindo para a compreensão e a prevenção das doenças hereditárias**. Ciência & Saúde Coletiva 2002.

APÊNDICE 1 – Aplicação do material didático

Para confeccionar o material é preciso:

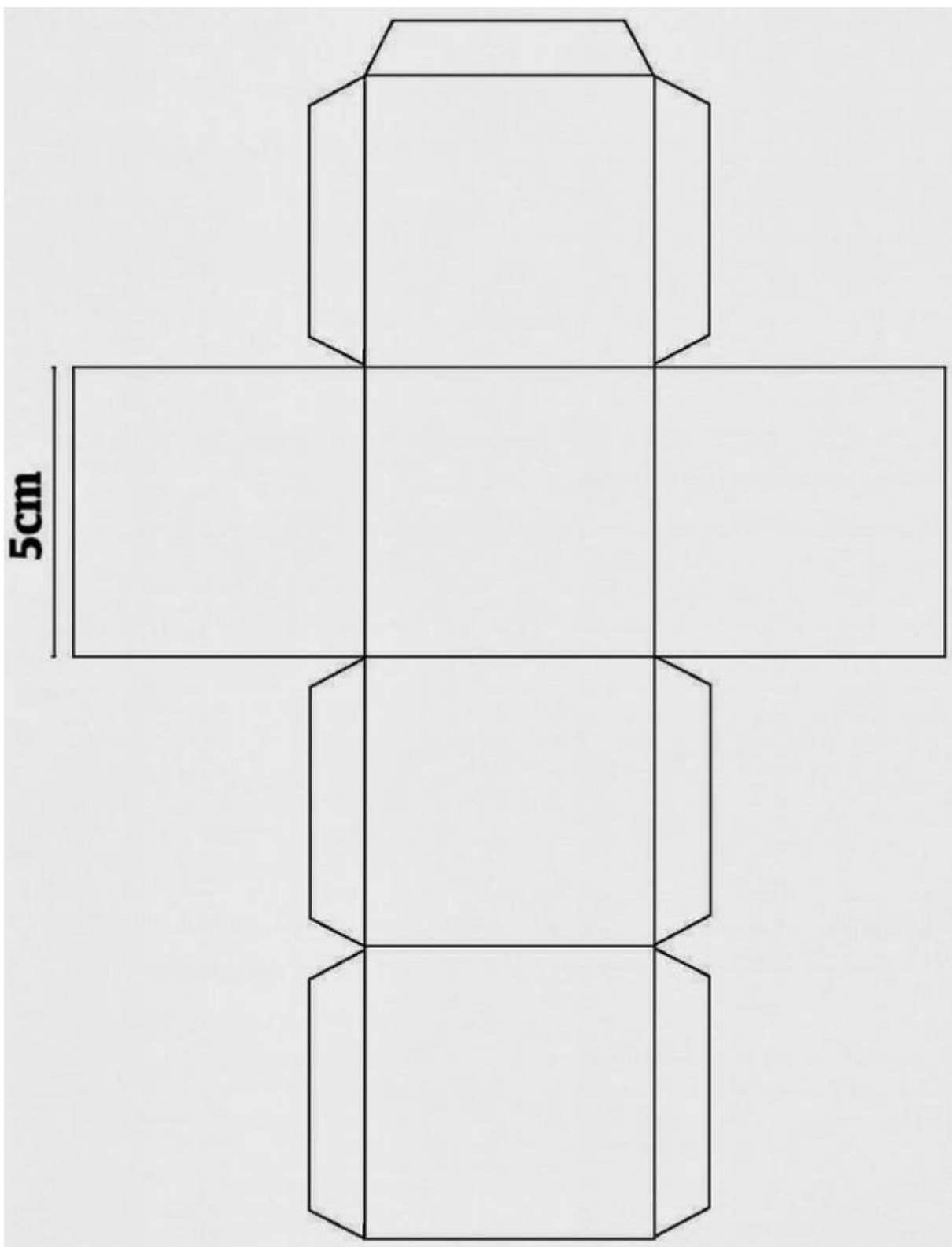
- Isopor;
- Cartolina (para fazer o tabuleiro de cruzamento e o dado);
- Cola;
- Palitos de churrasco (para fazer os cromossomos).





D	D	D
D	D	D
d	d	d
d	d	d
H	H	H
H	H	H
h	h	h
h	h	h
D	D	D
D	D	D
d	d	d
d	d	d
H	H	H

H	H	H
h	h	h
h	h	h
D	D	D
D	D	D



APÊNDICE 2 – Questionário aplicado

Aluno: _____ Turma: _____

1- Conhecendo sobre as heranças ligada ao cromossomo X, por que ela é mais comum em homens?

2- O que você entende com o termo portadora do gene?

3- Por que diz-se que a mãe passa essa herança ao filho homem?

4- Suponha que uma mulher seja portadora do alelo em questão. Nesse caso, quem tem maior probabilidade de herdar a doença: seu filhos ou suas filhas?

5- Por que todos os filhos homens de uma mulher afetada por uma herança recessiva ligada ao cromossomo X, também são afetados?

6- Escreva o que você achou do material didático aplicado: