

Consórcio Setentrional de Educação a Distância
Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás
Curso de Licenciatura em Biologia a Distância

**Educação individual: Modelos e estratégias aplicadas ao ensino de
genética.**

Carolline Sobrinho Jaccoud

Brasília
2011

Carolline Sobrinho Jaccoud

Educação individual: Modelos e estratégias aplicadas ao ensino de genética.

Monografia apresentada, como exigência parcial para a obtenção do grau pelo Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás no curso de Licenciatura em Biologia a distância.

Brasília
2011

Carolline Sobrinho Jaccoud

Educação individual: Modelos e estratégias aplicadas ao ensino de genética.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Biologia do Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília/Universidade Estadual de Goiás.

Aprovado em 11 de junho de 2011.

Prof. Msc Bruno Saback Gurgel
Universidade de Brasília
Orientador

Profa. Msc. Anne Caroline Dias Neves
Universidade de Brasília
Avaliador I

Profa. Fernanda Gomes Siqueira
Universidade de Brasília
Avaliador II

Brasília
2011

Dedico este trabalho aos meus pais, Paulo Marcos e Lucinda Jaccoud, que sempre me apoiaram e deram todo suporte necessário para que eu pudesse chegar até aqui.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo Dom e sabedoria para superar obstáculos e alcançar meus objetivos.

Aos meus pais pelo incentivo durante todo esse período.

Aos meus irmãos pela paciência e apoio.

Ao meu orientador Bruno Saback por compartilhar seus conhecimentos e me guiar nessa etapa.

A minha coordenadora de curso Anne Caroline Dias pela ajuda desde o início do curso de licenciatura em Biologia.

Aos meus amigos do curso de licenciatura pelo apoio e incentivo durante toda caminhada.

*Quando o homem aprender a respeitar até o menor
ser da criação, seja animal ou vegetal, ninguém
precisará ensiná-lo a amar seus semelhantes.*
Albert Schweitzer

RESUMO

JACCOUD, Carolline Sobrinho. **Educação individual: Modelos e estratégias aplicadas ao ensino de genética**. 2011. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado) – Universidade de Brasília, UNB, Brasília, 2011.

Esse trabalho busca analisar as idéias e conceitos prévios de estudantes do ensino médio, sobre conteúdos básicos e fundamentais na área de genética e propor uma didática alternativa, com aulas individuais e uso de modelos didáticos, para promover o processo de ensino e aprendizado, enriquecer e facilitar a assimilação do conteúdo. Visando alcançar esses objetivos foi realizada uma pesquisa quantitativa e qualitativa respondida pelos alunos da escola pública a cerca dos conceitos fundamentais de genética, assim como, foi desenvolvido um modelo de cromossomos em biscoito que poderão ser feitos pelos próprios alunos e em um momento extraclasse, devida sua rápida produção e ideal identificação das dificuldades do estudante. Como resultado da pesquisa, conclui-se que os alunos apresentam uma grande dificuldade em desenvolver as habilidades propostas acerca de genética, além da grande motivação em trabalhar com os modelos didáticos.

Palavras-chave: Ensino individual, Ensino de genética, Modelos didáticos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Foto do modelo dos cromossomos não duplicados.	18
Figura 2 - A e B: Foto do modelo de cromossomos na forma duplicada.	19
Figura 3 - Foto dos modelos dos cromossomos não duplicados.	19
Figura 4 - Foto dos modelos de cromossomos duplicados.	19
Figura 5 - Foto do modelo representando o crossing-over.	20
Figura 6 - Foto do modelo após o crossing-over.	20
Figura 7 - Foto representando a posição metacêntrica.	20
Figura 8 - Foto representando a posição submetacêntrica.	20
Figura 9 - Foto representando a posição acrocêntrica.	21
Figura 10 - Foto representando a posição telocêntrica.	21

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Capacidade dos alunos em diferenciar cromossomo, gene e DNA.	22
Gráfico 2 - Capacidade de desenhar um gene.	23
Gráfico 3 - Apresenta o resultado das habilidades a respeito dos tipos de DNA.	23
Gráfico 4 - Nível de compreensão acerca dos conceitos básicos de genética.	24
Gráfico 5 - Nível de conhecimento sobre a síntese protéica	25
Gráfico 6 - Desempenho do aluno sobre o conhecimento de alelo	25
Gráfico 7 - Nível das habilidades a cerca das posições dos centrômeros	26
Gráfico 8 - Conhecimento sobre as fases da mitose e meiose	26
Gráfico 9 - Opinião sobre o uso de modelos como recurso didático	27

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
RESUMO.....	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE GRÁFICOS	9
INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1 – Revisão de literatura.....	13
1.1. <i>Ensino de biologia e o avanço da ciência</i>	13
1.2. <i>Ensino de genética.....</i>	13
1.3. <i>Uso de modelos didáticos</i>	14
1.4. <i>Ensino individual</i>	15
CAPÍTULO 2 – Materiais e métodos.....	17
2.1. <i>Construção do modelo didático.....</i>	18
2.2. <i>Aplicação do modelo.....</i>	18
2.2.1. <i>Atividade 1 – Conhecendo os cromossomos homólogos.....</i>	19
2.2.2. <i>Atividade 2 – Cromossomo duplicado.....</i>	20
2.2.3. <i>Atividade 3 – Divisão celular</i>	20
2.2.4. <i>Atividade 4 – Posição do centrômero.....</i>	21
CAPÍTULO 3 – Análise e resultados	23
3.1. <i>– Análise do questionário aplicado aos alunos</i>	23
CAPÍTULO 4 – Conclusão e sugestões	30
REFERÊNCIAS.....	31
ANEXOS	35

Introdução

Graças ao trabalho de Watson e Crick em 1950 e os desenvolvimentos da tecnologia do DNA recombinante, a genética tomou lugar de destaque no meio social, cultural e ético. Segundo MELLO (1997), isso ocorreu em vista da crescente necessidade de tomada de decisões em relação a esses avanços. Indústrias produziram os Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), animais foram clonados, houve o seqüenciamento do genoma humano, entre outros eventos que marcam o avanço do novo século e a importância da sua discussão. A população começa a ser convocada a opinar sobre os riscos e benefícios dessa nova ciência, e para tomar decisões, segundo JUSTINA (2001), o cidadão precisa compreender o assunto. Papel oferecido as escolas que proporcionam base forte e sólida de conhecimento. No entanto, o aluno ainda encontra dificuldades em sala de aula na compreensão desses conceitos de genética e muitos desses problemas, no processo de ensino, são devido à heterogenia dos grupos que não são respeitadas por suas especificidades e características, resultando então, em problemas como uma má formação que se reflete ao longo de toda a vida.

Com o início do século, a necessidade de modificar o papel da educação e buscar novos rumos que ultrapassassem barreiras, torna-se cada vez mais indispensável (ALVES, 2000; MOREIRA, 1999; SAVIANI, 1999). E por esse motivo, e a “necessidade de adequação das práticas escolares às características de cada estudante” (Candau e Leite, 2006) que se propõe um ensino através do contato direto e individual com o aluno. Com o ensino individual, o estudante tem a oportunidade de expressar de forma mais completa as suas reais necessidades e falhas no processo de aprendizagem,

recebendo do professor, uma atenção adequada que incremente suas potencialidades e reforce suas deficiências. Segundo (SILVA, 2008), Piaget e Skinner, apesar de suas diferentes perspectivas, também defendem a necessidade de atender cada indivíduo de acordo com suas características, ritmo de aprendizagem e nível de desenvolvimento. Sendo necessário inovar e quebrar com o a pedagogia da mesma lição, dos mesmos métodos e exercícios para todos. A utilização de modelos didático-pedagógicos é algo que segundo, GIORDAN E VECCHI, em 1996, aproxima o conteúdo estudado e facilita o processo de aprendizagem. KRASILCHIK, em 2004, ainda complementa citando o interesse do aluno para uma metodologia inovadora, que explora as habilidades e competências do estudante.

O trabalho é justificado, pois os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs mencionam a versatilidade e a necessidade que a genética exige e que, por isso, deve ser explorada pelo professor, tendo em vista que quando se trata de um tema abstrato, como genética, esse atendimento individual pode está aliado a uma didática criativa e dinâmica, já que o aluno se torna mais interessado e o aprendizado é maximizado. Diante disso, esse trabalho irá propor soluções que minimizem essas dificuldades e aumente o rendimento escolar.

Nesse sentido, esse trabalho tem como os objetivos comprovar, mediante pesquisa, as idéias e conceitos dos estudantes de ensino médio, assim como propor um modelo didático-pedagógico que, aliada a aulas individuais, maximize o rendimento escolar. A pesquisa foi baseada em um teste proposto aos alunos da escola pública em Sobradinho, Brasília (DF). O tema foi escolhido em virtude da própria experiência em aulas particulares e da presença mais próxima ao conteúdo de genética durante o período de estágio.

Capítulo 1 – Revisão de Literatura

1.1. Ensino de biologia e o avanço da ciência

A biologia na década de 1950 era uma disciplina que, segundo Melo e Carmo (2009), possuía divisões que abrangiam apenas as áreas de botânica, zoologia e biologia geral. Essas subáreas apresentavam valores educativos e contribuíam com a formação cultural, porém os termos de genética, anatomia e fisiologia humana não eram estudados, ou pelo menos não de forma aprofundada, pois o convívio social era algo mais importante do que o conhecimento científico. Esse quadro mudou após o movimento de reforma do ensino de ciências, que ocorreu durante a pós-guerra, nos períodos de 1950 e 1960, promovendo então, pesquisas e estudos voltados ao estudo no Brasil (TEIXEIRA e MEGID-NETO, 2006). Todavia, segundo KRASILCHIK (2004), essa mudança ocorreu devido a descoberta da real importância do ensino de ciências para a sociedade e por causa a lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) no período de 1961.

No início dos anos 60, professores e pesquisadores incomodados com o atraso da educação em ciências e cansados de utilizar produtos traduzidos e implantados no Brasil, começaram a desenvolver materiais de apoio direcionados ao ensino fundamental e médio (MELO e CARMO, 2009). Apesar de toda essa mudança, atualmente o ensino de ciência continua atrasado e a falta de preparo e reciclagem dos professores faz, segundo Werthein e Cunha (2009), com que os alunos se tornem, a cada dia mais, estudantes desestimulados.

1.2. Ensino de genética

A genética é um ramo da biologia que estuda a transmissão das características de espécies, bem como suas variações e possíveis evoluções. Segundo Giacóia em 2006, esse conteúdo é reconhecido pelos alunos como um dos mais difíceis da biologia. Idéia apoiada por Camargo e Infante-Malachias (2007) ao afirmar que a dificuldade dos estudantes se deve a interação dos níveis organizacionais dessa disciplina, como genes, cromossomos e características fenotípicas.

Transgênicos, clonagem e o projeto do genoma humano são os temas ligados a esse campo da biologia que desperta grande curiosidade e impacto na população. Segundo Casagrande (2006), vários alimentos transgênicos estão presentes na mesa da população, e as notícias sobre terapias gênicas são frequentes em noticiários. As modificações no cenário global e o acesso a informação em tempo real, bem como sua influência no mercado, fez, do ensino de genética, mais do que transferências de conhecimentos entre professor e alunos (NUNES et al., 2008). Segundo Barros, Kuklinsky e Loreto (2008), os meios de comunicação geraram indivíduos cada vez mais informados e em curto tempo. A genética, em especial, por ser um conteúdo de fácil contextualização, tornou-se algo de grande interesse pelos alunos (CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. 2007). Essa curiosidade gera concepções prévias que precisam ser levados em consideração pelos professores, uma vez que a genética é uma área básica para o ensino de biologia e fundamental para o desenvolvimento de outras habilidades (GIACÓIA, 2006).

Diante disso, o ensino de genética exigiu uma reformulação no ensino e uma atualização na forma de ensinar com o uso de ferramentas mais didáticas e efetivas, proporcionando, segundo Melo e Carmo (2009), um ensino-aprendizagem de qualidade, com um maior envolvimento pelos estudantes que fuja do tradicionalismo.

1.3. Uso de modelos didáticos

Modelo didático significa qualquer sistema figurativo com a finalidade de reproduzir a realidade de maneira esquematizada e não abstrata, servindo-se de referência e facilitando a compreensão do aluno, uma vez que a materialização torna o conceito mais assimilável. (BARRADAS et al., 2002).

Aliada, ou não, trabalho individual, o uso de modelos educacionais como apoio pedagógico, tem produzido bons resultados, pois segundo Piaget em (1970), é preciso, para alcançar um bom desempenho acadêmico, elaborar estratégias educacionais que atendam de forma inovadora e auxiliem na maneira de desenvolver estruturas cognitivas.

O uso de modelos didáticos proporciona um aprendizado mais veloz, objetivo e dinâmico, tendo como resultado uma aproximação da realidade, uma vez que esses modelos podem ser confeccionados de maneira tridimensional. (CASSIMIRO, JUNIOR e BURITY 2010). A área de biologia é um campo em que esses trabalhos podem ser desenvolvidos, sendo ferramentas importantes no ensino. Segundo KRASILCHICK, em 2004, a aplicação dessa metodologia na área de ciências facilita a interligação dos conteúdos e desperta o interesse para uma metodologia nova, explorando as habilidades e competências de cada estudante.

1.4. Ensino individual

Locke no século XVII e Rousseau no século XVIII, já tratavam, nas suas teorias, a necessidade de respeitar a individualidade de cada estudante, defendendo então, a importância de um conhecimento mais apurado sobre o desenvolvimento humano e suas capacidades individuais. Nessa mesma linha, (Candau e Leite, 2006) defendem a adequação de práticas escolares, cujas características de cada aluno são respeitadas.

Perrenoud (2000) chama atenção para o problema dos professores ainda acreditarem em homogeneidade total, visto que, em sala de aula, os alunos possuem diferentes níveis de conhecimento, capacidade de

desenvolver um raciocínio e interesses diversos. Piletti (1987) reforça quando diz que “A dificuldade em aprender pode ter origem na não-satisfação de necessidades que antecedem a necessidade do conhecimento” e que não se pode deixar de atender o aluno em todos os níveis de necessidade. E, diante dessas dificuldades, o trabalho individual é uma alternativa para suprir as essas deficiências e maximizar o aprendizado.

No Reino unido, na Austrália e no Japão o ensino individual já é aplicado e muito bem aceito pela sociedade, tendo excelentes resultados, devido a liberdade de ensino e o respeito a individualidade do ser. O jornal Gazeta do povo publicou um artigo em 2010 que mostra um projeto de ensino criado no Japão e que é aplicado no Brasil com grandes resultados, pois as pessoas ultrapassam suas dificuldades de acordo com suas necessidades.

Capítulo 2 – Metodologia

A metodologia utilizada segue uma abordagem qualitativa e quantitativa, uma vez que a quantificação não existe sem a qualificação, assim como a estatística sem interpretação não possui sentido. Esse tipo de metodologia contribui para um entendimento do estudo, idéia defendida por Neves em 1996 e complementada por Bauer e Gaskell em 2002.

Foi desenvolvida uma pesquisa com uma turma de 26 alunos de terceiro ano do ensino médio de uma escola pública localizada em Sobradinho, Brasília, Distrito Federal. A eles foi aplicado um questionário de acordo com as idéias de Lakatos e Marconi em 1991, ou seja, constituído por perguntas escritas que foram respondidas sem a presença do pesquisador, dando uma maior liberdade nas respostas. O questionário possuía 9 perguntas, sendo 8 a respeito de assuntos na área de genética e 1 sobre a opinião deles a respeito do uso de modelos didáticos como recurso pedagógico.

Um modelo didático elaborado com massinha de biscoito também foi desenvolvido, visando um momento dinâmico na escola, por possibilitar ao aluno, segundo Justina em 2001, três estados de espírito científico. O primeiro ocorre ao manusear o modelo, depois quando os modelos são relacionados aos conteúdos teóricos e por último, ao compreender o processo biológico, alcançando a abstração.

Essa pedagogia foi proposta baseada no ensino individual, por isso poderá ser desenvolvida em um momento extraclasse e com apenas um aluno, identificando precisamente os obstáculos no aprendizado de cada estudante, assim como a melhor forma para superar essas dificuldades.

2.1. Construção do modelo didático

Para desenvolver o modelo didático foram utilizados os seguintes materiais: Massinha de Biscuit, cartolina e caneta. O modelo representa os cromossomos e será desenvolvido por um grupo de no máximo três alunos em um momento extraclasse, no período contrário a aula. A importância dessa etapa é observar a dificuldade de cada aluno em construir o cromossomo e auxiliá-lo para melhorar os conhecimentos. A montagem é algo bem simples e prático, pois a massinha de biscuit já vem pronta para uso. É necessário somente enrolar e cortar em pequenas partes para representar os genes. Após malear e unir os pedacinhos que representam os genes é só confeccionar uma bolinha que simule o centrômero e que, com isso, permita a união das cromátides. O uso de cores diferentes tem o objetivo de representar os alelos diferentes. A cartolina é utilizada apenas para dar suporte aos modelos e permitir escrever ao lado do modelo as letras que representam cada alelo.

2.2. Aplicação do modelo

A proposta de aplicação desse modelo visa minimizar as dificuldades dos alunos em compreender o tema. Em um primeiro momento os alunos serão convidados a participar de uma aula extraclasse sobre genética. Haverá uma lista de interessados e em seguida serão divididos momentos no período oposto a aula, pois não seria viável o trabalho individual dentro de uma classe com até quarenta alunos. De acordo com a procura, será trabalhada a possibilidade de grupos com no máximo três alunos. A escolha dessa estrutura deve-se a proposta de trabalhar pontualmente cada dificuldade do aluno, trabalhando de acordo com o desenvolvimento do estudante. O uso do modelo será para simplificar conceitos como crossing-over, posição do centrômero, forma do cromossomo, diferenças entre gene, DNA e posteriormente explicar os processos de divisão celular e produção de proteína.

A seguir serão apresentadas as atividades desenvolvidas e que poderão ser aplicadas nos encontros.

2.2.1. Atividade 1 – Conhecendo os cromossomos homólogos

Essa etapa tem como objetivo apresentar o cromossomo na sua forma compacta e identificar o gene como um segmento dessa molécula. É reconhecida também a presença dos cromossomos homólogos e dos alelos que poderão ser diferentes.

A figura 1 apresenta um modelo para trabalhar de forma mais didática esses conceitos, representando um par de cromossomos homólogos não duplicados.

Conceitos básicos a serem descobertos.

- Cromossomos homólogos.
- Alelos.
- Genes.
- Centrômero.
- Dominante e recessivo.

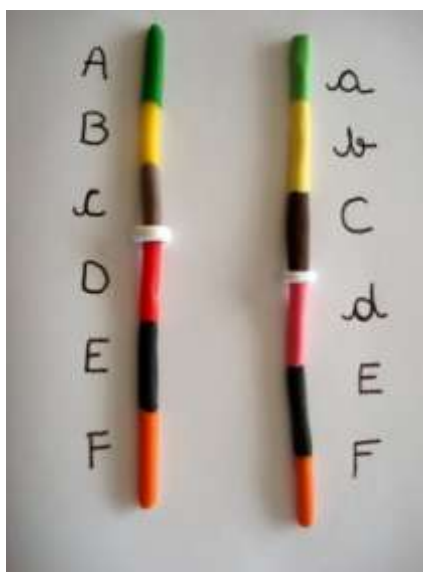


Figura 1. Foto do modelo dos cromossomos não duplicados.

2.2.2. Atividade 2 – Cromossomo duplicado

Essa atividade apresenta ao aluno as cromátides-irmãs, que serão originadas a partir da duplicação do DNA. É preciso destacar existência dos alelos idênticos e justificar o motivo dessa igualdade.

É fundamental que as cromátides sejam exatamente iguais e, por serem resultados de uma duplicação, seus centrômeros precisam ser ligados.

Na figura 2 o modelo foi desenvolvido para demonstrar os cromossomos homólogos na sua forma duplicada, promovendo a diferenciação dos não duplicados.

Conceitos básicos a serem descobertos.

- Cromátides irmãs e não-irmãs
- Cromossomos simples e duplicados

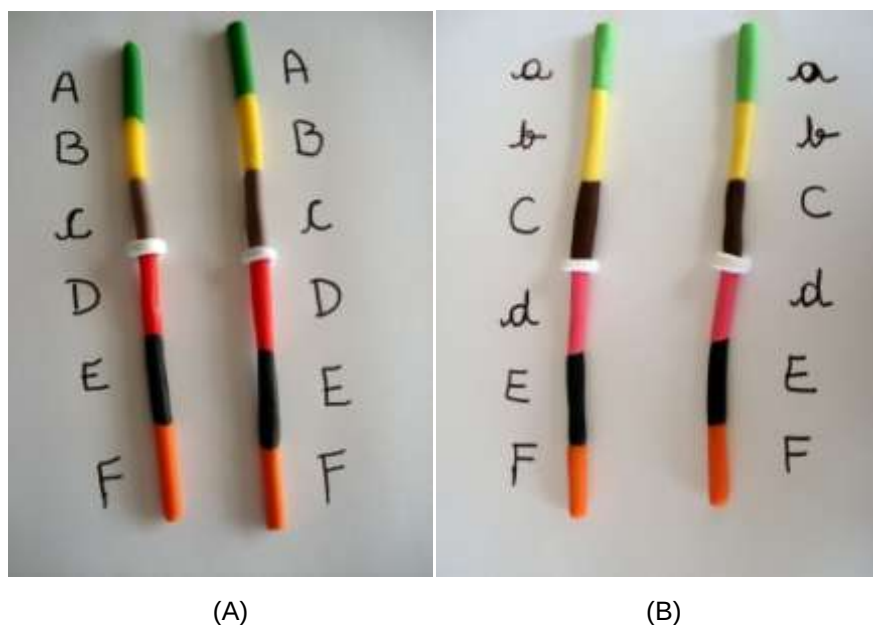


Figura 2. A e B: Foto do modelo de cromossomos na forma duplicada.

2.2.3. Atividade 3 – Divisão celular

Após um melhor entendimento dos cromossomos duplicados, essa atividade tem como objetivo trabalhar as fases da divisão celular, dando ênfase ao processo de crossing-over.

As figuras 3 e 4 demonstram a etapa da duplicação dos cromossomos, fase que ocorre durante a interfase. Nas figuras 5 e 6 são apresentas o processo de crossing-over, desenvolvido durante a prófase I e exclusiva da meiose, ou seja, não ocorre durante a mitose.

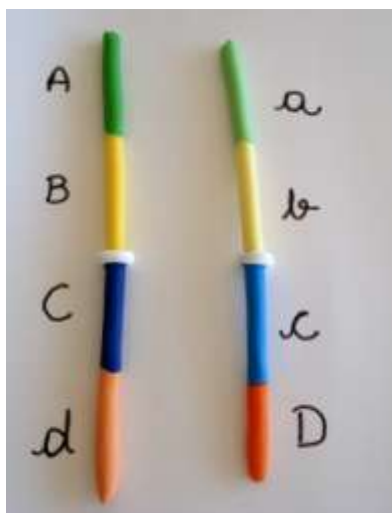


Figura 3. Foto dos modelos dos cromossomos não duplicados.

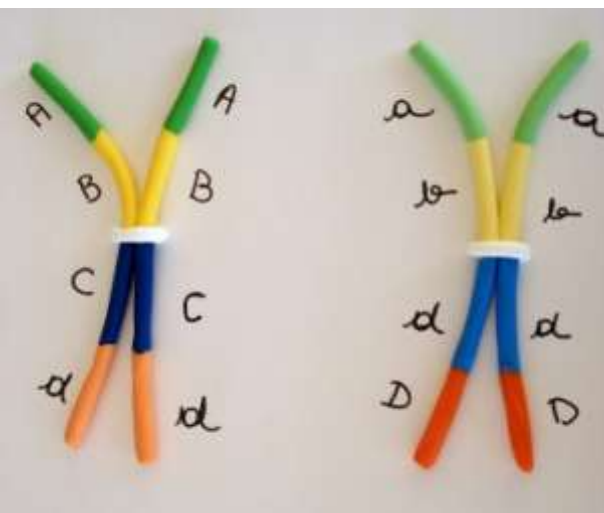


Figura 4. Foto dos modelos de cromossomos duplicados.

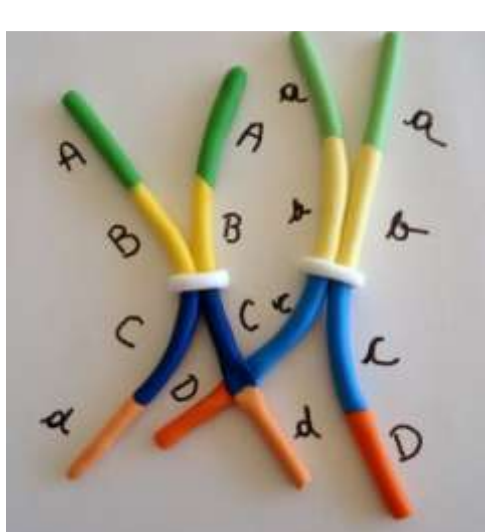


Figura 5. Foto do modelo representando o crossing-over.

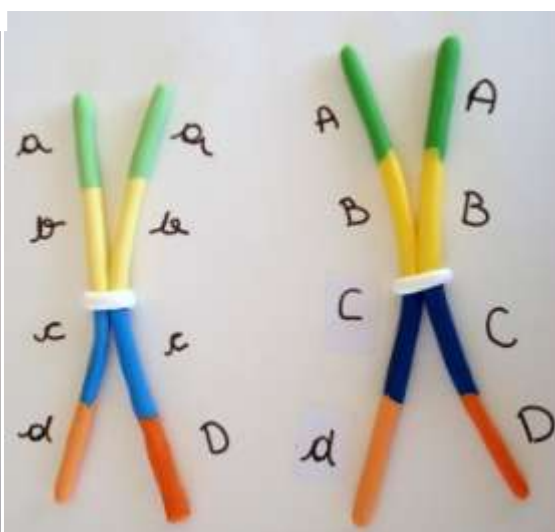


Figura 6. Foto do modelo após o crossing-over.

2.2.4. Atividade 4 – Posição do centrômero

Essa atividade propõe a diferenciação das posições do centrômero, associando assim ao respectivo nome.

As figuras 7, 8, 9 e 10 apresentam as posições metacêntrico, submetacêntrico, acrocêntrico e telocêntrico, proporcionando a diferenciação do centrômero quanto a localização.

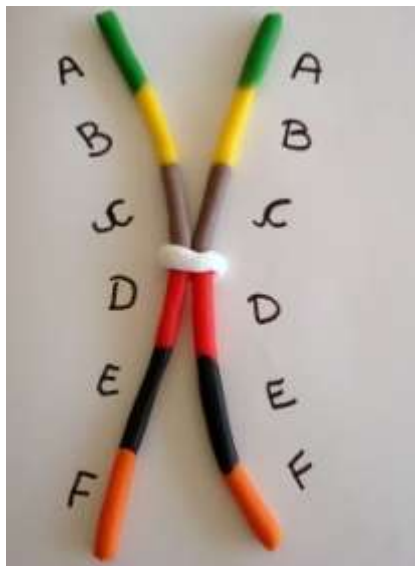


Figura 7. Foto representando a posição metacêntrica.



Figura 8. Foto representando a posição submetacêntrica.



Figura 9. Foto representando a posição acrocêntrica

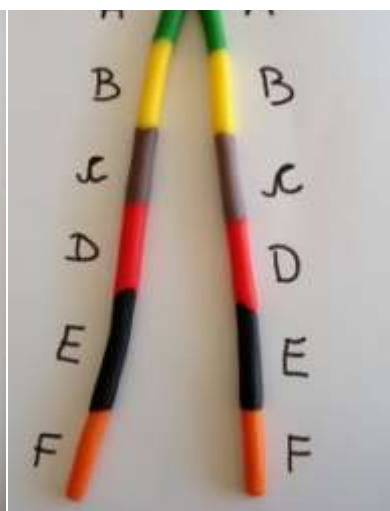


Figura 10. Foto representando a posição telocêntrica.

Capítulo 3 – Análises e Resultados

Nesse capítulo serão apresentados os resultados da pesquisa (Anexo) feita com alunos de 3º ano do ensino médio pertencentes ao ensino público. É feita, também, a análise desses resultados para comprovar as teorias apresentadas.

3.1. – *Análise do questionário aplicado aos alunos*

O gráfico apresenta um índice de quase 50% de alunos que não conseguiram desenvolver a questão, deixando-a em branco. Somando com aqueles que responderam de forma errada, demonstrando que a habilidade não foi desenvolvida, alcança-se um total de 61% da turma, ou seja, mais da metade não conseguiu aprender e responder de forma satisfatória a questão sobre a diferenciação entre cromossomos, gene e DNA. Confirmando a idéia de Justina em 2001, ao dizer que as maiores dificuldades dos alunos em genética são devido ao pouco conhecimento das estruturas básicas.

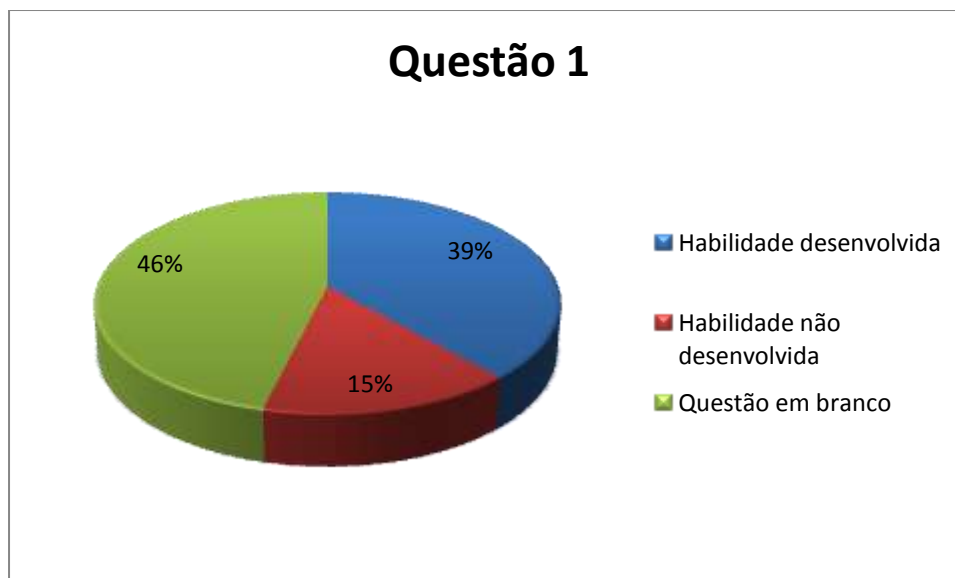


Gráfico 1: Capacidade dos alunos em diferenciar cromossomo, gene e DNA.

Pode-se observar no gráfico 2 uma número elevado de alunos que não realizaram o desenho proposto e um grande número de erros, comprovando, segundo (PALMERO, 2003) a deficiência em visualizar os conteúdos de biologia.

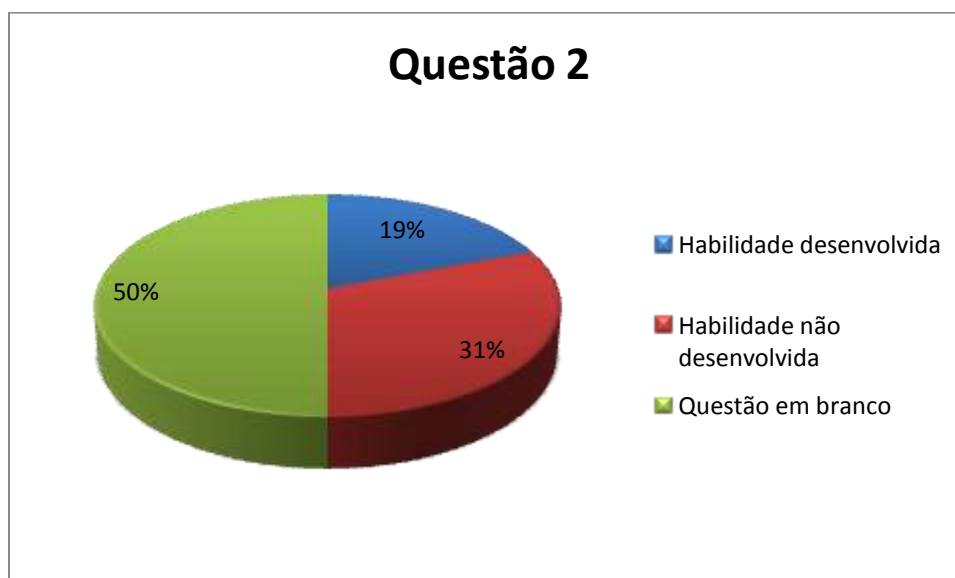


Gráfico 2: Capacidade de desenhar um gene.

O gráfico 3 demonstra uma diminuição das respostas em branco e um aumento do número de acerto, esse resultado deve-se ao motivo de não terem que escrever ou desenhar, uma vez que a falta de leitura gera uma dificuldade em desenvolver uma linha de pensamento. (CRISTIANINI, A. C., 2007)

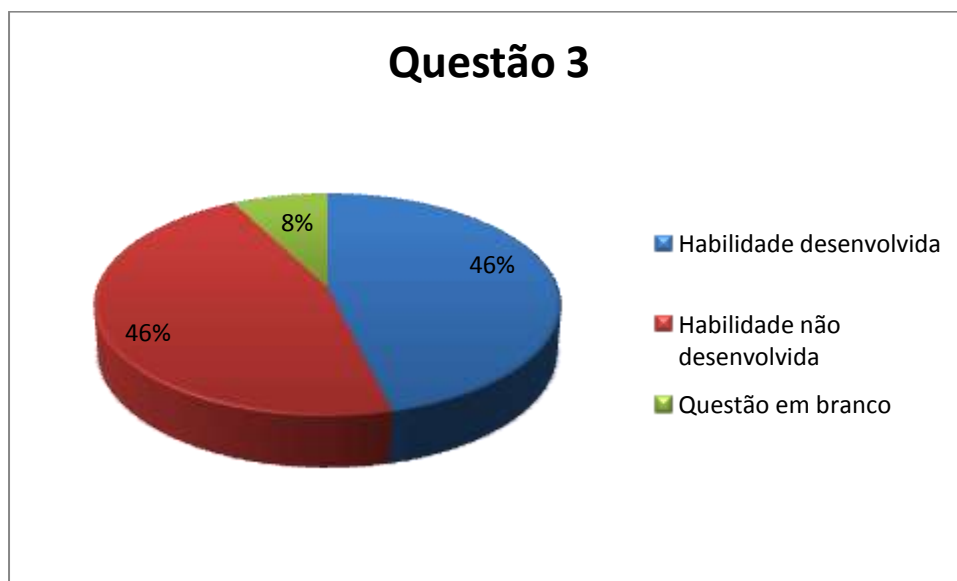


Gráfico 3: Apresenta o resultado das habilidades a respeito dos tipos de DNA.

O gráfico 4 permitiu identificar que 65% dos alunos não sabem, ou pelo menos não desenvolveram a habilidade desejada sobre conceitos fundamentais como genótipo, cromossomo homólogo e alelo. Problema também identificado em outras pesquisas em ensino de biologia (SANTOS., 1991)

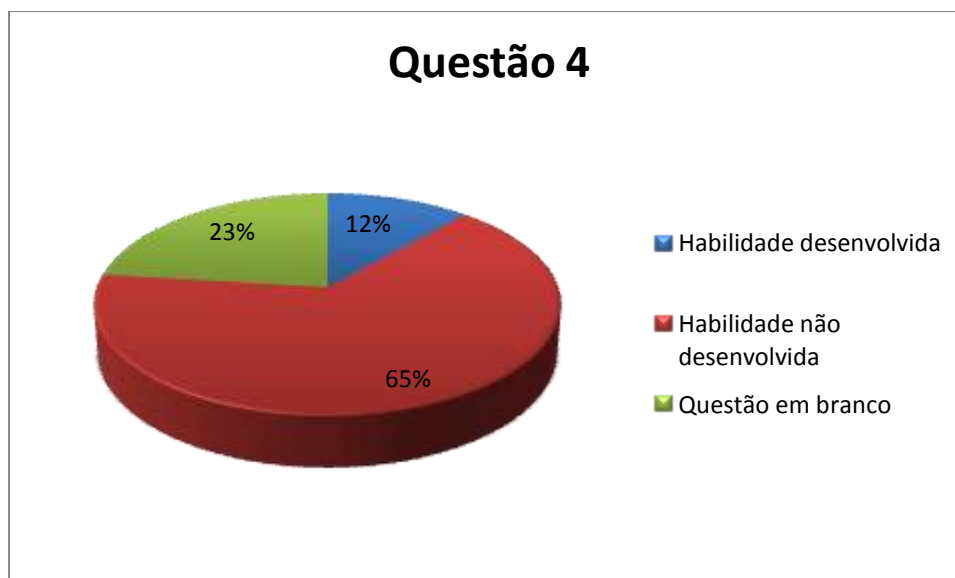


Gráfico 4: Nível de compreensão acerca dos conceitos básicos de genética.

Por meio do questionamento na questão 5 sobre os tipos de RNA, foi possível perceber que o número de acerto foi de 54%. Atribui-se esse resultado a questão que envolvia um esquema representado por imagem. O uso de imagens estimula a compreensão do conhecimento e torna-o mais assimilável (BARRADAS et al., 2002).

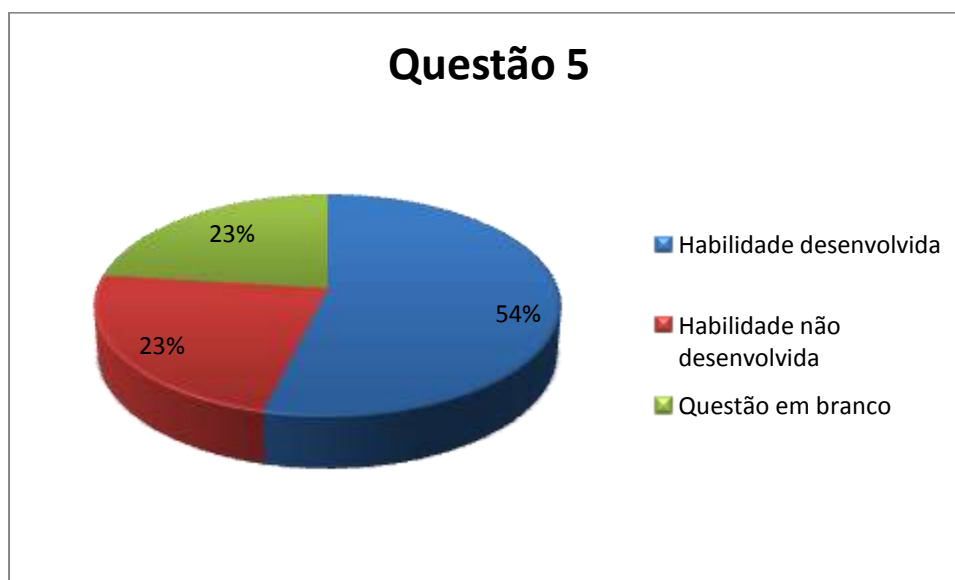


Gráfico 5: Nível de conhecimento sobre a síntese protéica

O gráfico 6 apresenta a grande dificuldade dos alunos em reconhecer o local onde se pode encontrar os alelos. Essa dificuldade tem origem no

entendimento dos conteúdos básicos e se reflete ao alcançar uma visão macro (CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. 2007).

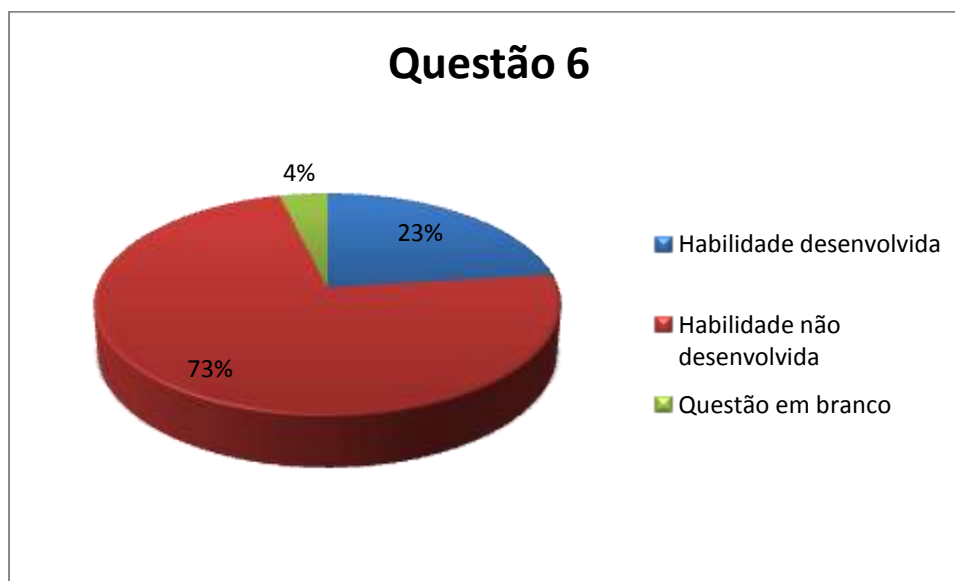


Gráfico 6: Desempenho do aluno sobre o conhecimento de alelo

Observa-se no gráfico 7 que 54% dos alunos não desenvolveram a habilidade que propõe identificar a posição do centrômero. O uso do modelo didático mudaria essa situação, pois os alunos, pois os alunos teriam um contato próximo e concreto da realidade.

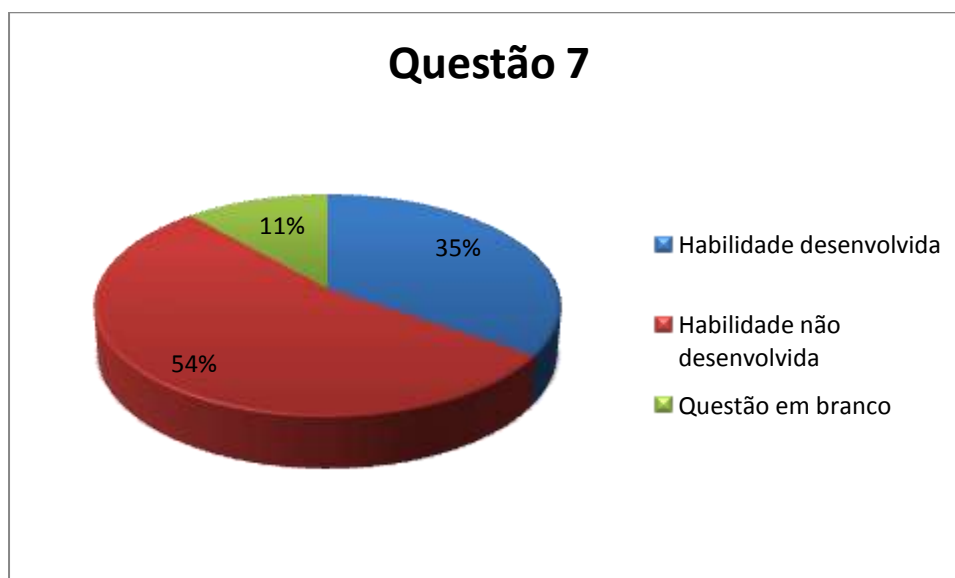


Gráfico 7: Nível das habilidades a cerca das posições dos centrômeros

No gráfico 8, a partir do questionamento sobre as fases de mitose e meiose, o índice de acerto foi bem próximo ao de erro. O uso de imagem na questão ajudou no desenvolver das respostas, pois assim como o modelo didático auxilia no direcionamento (BARRADAS et al., 2002).



Gráfico 8: Conhecimento sobre as fases da mitose e meiose

O propósito da questão 9 foi avaliar a opinião dos alunos sobre o uso de modelos na sala de aula. Como mostrado no gráfico nove 92% dos alunos acreditam na eficiência dessa didática e apóiam o seu uso como recurso didático, aumentando o interesse escolar e melhorando o rendimento. Os outros 8% acham que o baixo rendimento é por falta de interesse dos estudantes em prestar atenção na aula e questionar suas dúvidas.

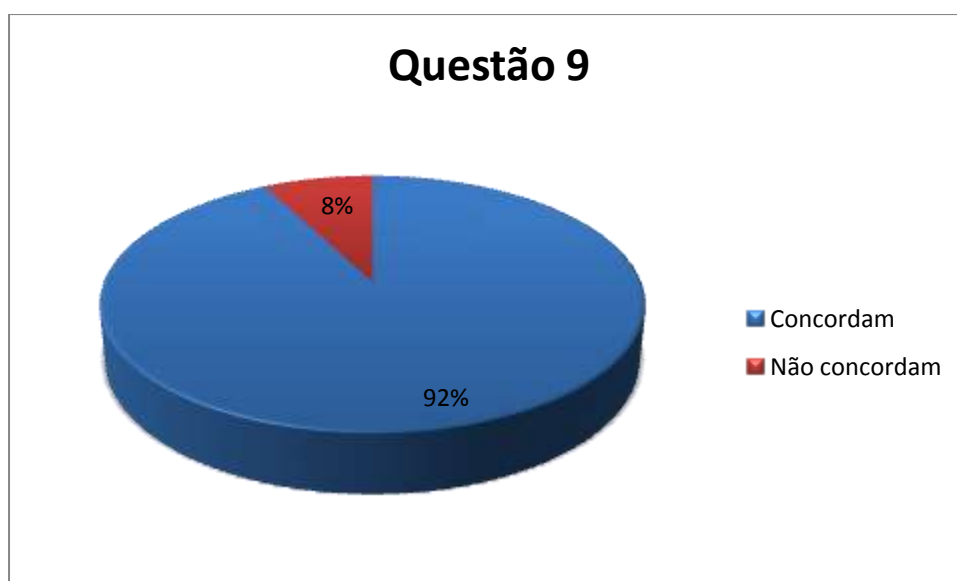


Gráfico 9: Opinião sobre o uso de modelos como recurso didático

Capítulo 4 – Conclusão e sugestões

Por meio desse trabalho pôde-se observar que os conteúdos de genética ainda não são bem compreendidos pelos alunos, porque muitas vezes são aplicados de forma superficial, sem respeitar a individualidade do aluno e com didáticas que não permitem uma boa visualização, não gerando assim, a habilidade desejada.

A pesquisa aplicada na escola comprovou os resultados esperados e também apresentou que os alunos, por não compreenderem o conteúdo, nem respondem as questões e quando respondem, muitas vezes não alcançam êxito. Eles mostraram um grande interesse em terem aulas com modelos didáticos e contribuíram ao dizer que o resultado da pesquisa seria diferente com o uso desse recurso.

Por outro lado, foi percebido que existem muitas iniciativas para mudar esse quadro, sendo baseadas de forma semelhante ao modelo proposto nesse trabalho, mas que muitas vezes não é procurado pelos profissionais da educação.

O diferencial desse modelo é a sua facilidade de produção, baixo custo e ampla aplicabilidade, capaz de suprir qualquer dificuldade que possa existir dentro dos conteúdos de genética, uma vez que é feito de biscoito, uma massinha pronta e de fácil manuseio. Outro diferencial foi o atendimento individual, algo que complementou o sucesso dessa proposta uma vez que muitos alunos apresentam níveis de conhecimento diferenciado e dificuldades em se expressar na presença dos demais alunos.

Como sugestões, o incentivo do uso de modelos didáticos e pedagógicos pelos professores e a inserção de momentos extraclasse para trabalhar de forma mais pontual as dificuldades dos alunos, servindo como apoio para o crescimento do estudante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, N. (org.). **O sentido da escola**. Rio de Janeiro: DP& A, 2000.

BARRADAS, Cecília Maria; RIPPEL, Jorge Luiz; JUSTINA, Lourdes Aparecida Della. **O uso de modelos didáticos como facilitador do ensino de Genética**. In *XII Semana de Biologia*, Cascavel, 2002.

BARROS, M.C.; KUKLINSKY-SOBRA, J.; LORETO, V. **A genética no cotidiano: o uso de boletim informativo para a divulgação e ensino de genética**. Salvador: Sociedade Brasileira de Genética, 2008.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002.

CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. **A genética humana no Ensino Médio: algumas propostas**. *Genética na Escola, Ribeirão Preto*, v. 2, n. 1, p. 14-16, 2007.

CANDAU, Vera (org.) **Educação Intercultural e Cotidiano Escolar**. Rio de Janeiro: Sete Letras, 2006.

CANDAU, Vera Maria, LEITE, Miriam. **Diálogos entre diferença e educação**.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana nos livros didáticos de biologia**. 2006. 121f. Dissertação (Pós-Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2006.

CRISTIANINI, A. C. **Professores e a relação entre hábito da leitura e eficiência na recepção e produção de textos**. [Editorial]. *DOMÍNIOS DE LINGU@GEM*, Ano 1, nº1, 2007.

CASSIMIRO, L.; JUNIOR, L. C. C.; BURITY, C. H. F. **Montagem e aplicação citologia no Ensino Fundamental em uma Escola Pública do Município do Rio Janeiro, RJ**. Rio de Janeiro, 2010. Vol. 5 No 2.

DUARTE, Tatiana. **Método aposta no ensino individual**. Gazeta do Povo, Paraná, 13 abril 2010.

GIACÓIA, Luciano Rogério Destro. **Conhecimento básico de genética: concluintes do ensino médio e graduandos de Ciências Biológicas**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência) UNESP, Bauru, 2006.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. de (1996). **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. 2 Ed. Porto Alegre: Artes Médicas.

JUSTINA, Lourdes Aparecida Della. **Ensino de genética e história de conceitos relativos à hereditariedade**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Educação) UFSC, Florianópolis, 2001.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

MARQUES, Dulcelaine Neri Vicentini; FERRAZ, Daniela Frigo. **O Uso de Modelos didáticos no ensino de Genética em uma Perspectiva Metodológica Problematicadora**. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/799-4.pdf?PHPSESSID=2009050708050838>. Acesso em: 14/05/2011

MELLO, C. M.; MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L. S. **Ensino de genética: avaliação de uma proposta inovadora**. In: VI Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 1997, São Paulo. Coletânea do Encontro Perspectivas do Ensino De Biologia. São Paulo: USP, 1997. p. 376-377.

MELO, J. R.; Carmo, E. M. **Ciênc. educ.** (Bauru) vol.15 no.3 Bauru 2009

MOREIRA, A. F. B. (Org.). **O currículo nos limites contemporâneos**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

NEVES, José Luis. **Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades**. Caderno de Pesquisas em Administração. V. 1, n. 03. São Paulo: USP, 1996.

NUNES, F. de M. F.; FERREIRA, K. S.; DA SILVA, W. A. Jr.; BARBIERI, M. R.; COVAS, D.; **Genética no Ensino Médio: uma prática que se constrói**. Revista Genética Na Escola, São Paulo, 2008.

PALMERO, M. L. R. **La célula vista por el alumnado**. Ciencia & Educação, Bauru, n. 9, v. 2, p. 229-246, 2003.

PERRENOUD, Philippe. **10 Novas Competências para ensinar**. Porto Alegre, Ed.Artmed, 2000.

PIAGET, J. **A Construção do real na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

PILETTI, Nelson. **Psicologia Educacional**, Editora Ática - 5ª edição. São Paulo, 1987.

SANTOS, M. E. V. **Mudança conceitual na sala de aula – um desafio pedagógico**. Lisboa: Livros Horizonte, 1991.

SAVIANI, D. **Escola democrática: polêmicas do nosso tempo**. Campinas: Autores Associados, 1999.

SILVA, ISABEL NAVARRETE DE ANDRADE ; 2008; **Dificuldades de aprendizagem enfrentadas por professores no ensino especial**; jacarezinho, paraná (www.diaadiaeducacao.pr.gov.br-Acesso:12/03/2011).

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID-NETO, J. **Investigando a pesquisa educacional: um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de biologia no**

Brasil. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 261-282, 2006.

WERTHEIN J.; Cunha C. **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: O que pensam os cientistas**. Brasília, 2 ed., 2009.

Anexos

Pesquisa-conhecimento

Genética

Essa pesquisa tem como objetivo testar seus conhecimentos a cerca dos assuntos: DNA, gene, cromossomo, alelo, genótipo e fenótipo.

1- Qual a diferença entre cromossomo, gene e DNA.

2- Desenhe a estrutura de um gene.



3- Combine as funções na coluna à direita com o tipo de RNA na coluna da esquerda:

- (a) RNA mensageiro
- (b) RNA ribossômico
- (c) RNA transportador

- ☐ É responsável pela condução dos aminoácidos até os cromossomos.
- ☐ Participa, junto com certas proteínas, da estrutura dos ribossomos.
- ☐ Tem a informação sobre a ordem em que devem ser unidos os aminoácidos.
- ☐ Possui os códons.
- ☐ Possui os anticódons.

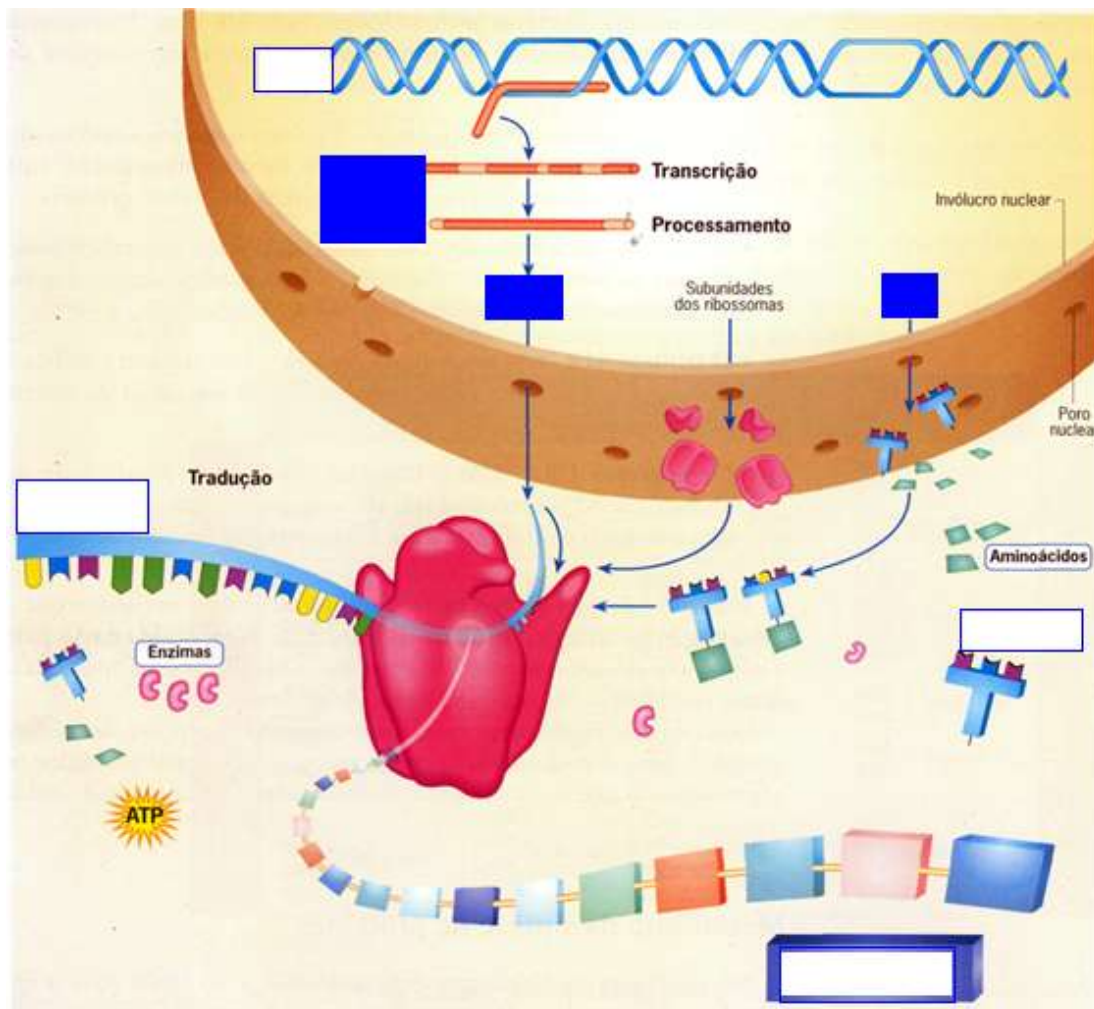
4- Considere as afirmações sobre alguns conceitos fundamentais de genética.

- I- Um alelo é cada uma das diferentes formas de um dado gene, ocupando uma posição num dado cromossoma (*Lócus*).
- II- Cromossomos homólogos são os que apresentam genes que codificam as mesmas características.
- III- Genótipo é a descrição da constituição genética de um organismo; é um conceito relativo a um determinado gene ou a um conjunto deles.
- IV- Alelo recessivo é aquele inibido pela ação de outro, denominado dominante.
- V- O genótipo são as características observáveis ou caracteres de um organismo.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas II e IV
- (B) Apenas I, II e III
- (C) Apenas I, III e V
- (D) Apenas III e IV
- (E) Apenas I, II e V

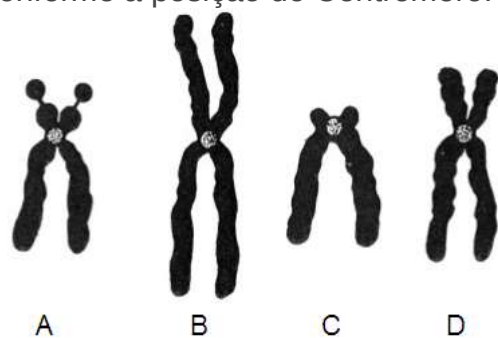
5- Observe a figura abaixo e preencha os lugares vazios com os nomes das estruturas.



6- (Cesgranrio) Um indivíduo apresenta alelos para olhos azuis. Isso significa que esses alelos são encontrados:

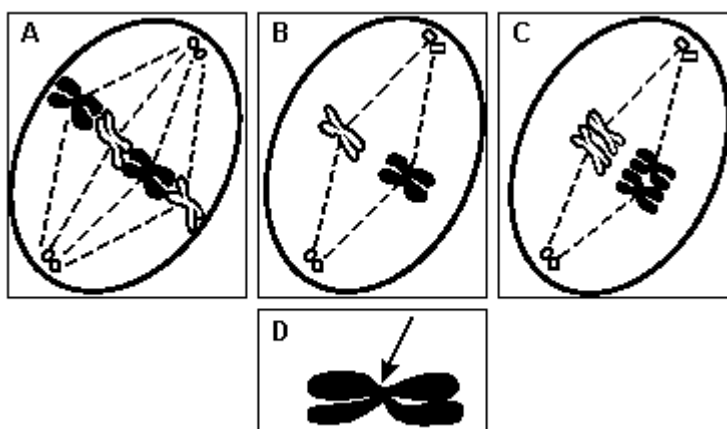
- a) apenas nos gametas.
- b) apenas nas células das gônadas.
- c) em todas as células do corpo.
- d) em todas as células do globo ocular.
- e) apenas nas células da íris.

7- De acordo com o esquema de cromossomos abaixo, podemos classificá-los, conforme a posição do Centrômero. Diante disso, complete a coluna abaixo.



- () Telocêntrico
 () Acrocêntrico
 () Submetacêntrico
 () Metacêntrico

8- (Unicamp – 2005) Os esquemas A, B e C a seguir representam fases do ciclo de uma célula que possui $2n = 4$ cromossomos.



a) A que fases correspondem as figuras A, B e C? Justifique.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) Qual é a função da estrutura cromossômica indicada pela seta na figura D?

9 - Agora para avaliar a qualidade do ensino, responda: Você acha que uma aula com modelos didáticos ajudariam a melhorar o rendimento escolar e sua motivação nos estudos?
