

UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE PRÁTICA PARA O ENSINO- APRENDIZAGEM DE CONCEITOS SOBRE ÁCIDOS NUCLÉICOS, BASEADA NA MONTAGEM ORIENTADA DE UM MODELO DE DNA.

Wagner Gomes da Silva Freitas¹
Wanuza Gomes da Silva Freitas²
Ricardo Ferreira das Neves³

RESUMO

O trabalho do professor, que leciona o componente curricular de Biologia em sala de aula, é caracterizado por sua complexidade em relacionar o contexto social do estudante, o currículo escolar e o conhecimento científico. Como guia deste trabalho, o professor busca subsídios nas Teorias Psicológicas da Educação. Nestas teorias, em consonância com a didática, o professor encontra bases e meios para a elaboração de estratégias educacionais que provoquem o estudante a construir um conhecimento significativo a respeito de temas e conceitos científicos presentes no cotidiano. Nas últimas décadas, teorias de cunho construtivista têm ganhado destaque no trabalho de sala de aula. De acordo com esta corrente de pensamento, o estudante assume papel de protagonista no processo de ensino-aprendizagem, participando como sujeito ativo no processo. O professor, neste viés, é posto como agente auxiliador do processo. Este possui a tarefa de planejar as estratégias, viabilizar a aplicação e realizar a avaliação da aprendizagem. Assim, a estratégia escolhida, também assume papel fundamental na mobilização do estudante para a participação ativa nas aulas de Biologia. Dentre as diversas estratégias didáticas que podem ser aplicadas em sala, está a confecção de modelos didáticos. Nesta estratégia, o estudante age ativamente em sua construção buscando traduzir conceitos, muitas vezes abstratos, para uma linguagem visual, espacial e tátil sobre o objeto de estudo abordado. Desta forma, conceitos, por vezes abstratos, como a estrutura e constituição dos ácidos nucleicos, podem ser trabalhados de forma mais clara. Por tanto, este trabalho propõe uma atividade prática de montagem orientada de um modelo tridimensional da molécula de DNA, feita de papel, que pode ser utilizada como ferramenta de potencialização do processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Biologia.

Palavras-chave: Modelos didáticos, Ácidos nucleicos, DNA, Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O Ensino da Biologia, muitas vezes é marcado pela complexa tarefa de relacionar a teoria e a prática no contexto de sala de aula. De acordo com Júnior e Souza (2009) esta realidade é um dos problemas mais discutidos dentro da formação inicial e continuada dos professores e Ciências. Desta forma, em sua formação continuada, o professor deve buscar

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, wagnergsf15@gmail.com;

² Graduada pelo Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, , wanuza.f@hotmail.com;

³ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, rico.neves2010@gmail.com;

subsídios em Teorias e metodologias que apórtem o trabalho docente e contribuam de forma positiva para a melhoria do processo e ensino-aprendizagem nas aulas e Biologia.

O professor como agente auxiliador deste processo de ensino-aprendizagem, possui a tarefa de planejar suas aulas de maneira a encorajar o estudante a construir o conhecimento de forma significativa, sobre temas e conceitos, muitas vezes, distantes da realidade do estudante. Dentre os diversos conceitos e temas biológicos que podem se apresentar distantes da realidade do estudante, ou conceitualmente complexos ao entendimento por sua natureza abstrata, estão os conceitos ligados aos ácidos nucleicos. Estes, de modo geral, podem ser definidos como sendo polímeros orgânicos, formados por nucleotídeos e portadores de códigos genéticos (NELSON; COX, 2011).

A abordagem de temas que tratam de conceitos, muitas vezes invisíveis à olho nu, como é o caso dos ácidos nucleicos, pode demonstrar-se uma tarefa laboriosa. Assim, a estratégia escolhida para esta abordagem, também assume papel fundamental na mobilização do estudante para a participação ativa nas aulas de Biologia. Dentre as diversas estratégias didáticas que podem ser aplicadas em sala para a aprendizagem de conceitos abstratos, destaca-se a confecção de modelos didáticos.

Para Silva (2009), o modelo didático é um objeto descritivo que evidencia as proporções das dimensões ensináveis. Orlando *et al.* (2009), por sua vez, conceituam estes modelos como sendo estruturas tridimensionais ou semi-planas e coloridas, que podem ser utilizadas como instrumentos e facilitação do processo de ensino-aprendizagem, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas dos livros-texto. Soares (2010) complementa este raciocínio ao afirmar que este tipo de recurso concebe o estudante como sujeito ativo no processo de construção de conhecimentos, atribuindo ao professor à responsabilidade de criar situações que estimulem e facilitem sua aprendizagem. Sendo assim, ao adotar o modelo didático como recurso didático, o professor tem a possibilidade de trabalhar de forma interativa e lúdica, o raciocínio dos estudantes e a assimilação de novos conhecimentos (MENDONÇA; SANTOS, 2011).

Assim posto, percebemos que ao adotarmos o modelo didático como estratégia de ensino, o estudante age ativamente em sua construção buscando traduzir conceitos, muitas vezes abstratos, para uma linguagem visual, espacial e tátil sobre o objeto de estudo abordado. Desta forma, conceitos, por vezes abstratos, como a estrutura e constituição dos ácidos nucleicos, podem ser trabalhados de forma mais clara. Por tanto, este trabalho propõe uma atividade prática de montagem orientada de um modelo tridimensional da molécula de DNA,

feito de papel, que pode ser utilizada como ferramenta de potencialização do processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Biologia.

METODOLOGIA

A presente proposta de recurso didático foi formulada no contexto das aulas de Biologia, no Ensino Médio de uma escola da rede de ensino integral do Estado de Pernambuco. A proposta foi produto da necessidade de criação, de um recurso objetivo, de fácil acesso, reprodução e construção, capaz de despertar o interesse dos estudantes para a construção do conhecimento a respeito da constituição estrutural dos ácidos nucleicos, com ênfase na molécula de DNA.

Para tanto, nos baseamos nos trabalhos de: Guimarães e Ferreira (2006); Paz *et al.* (2006); Orlando *et al.* (2009), que defendem o uso de modelos didáticos no Ensino de Biologia como ferramenta de potencialização do processo de ensino-aprendizagem. Também levamos em conta o recursos que geralmente podem ser encontrados com relativa facilidade em escolas públicas brasileiras e chegamos até o papel. Desta maneira, nos debruçamos sobre a tarefa de criar um modelo tridimensional de molécula de DNA que fosse feito essencialmente de papel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado principal deste trabalho, foi o desenvolvimento de uma atividade de cunho prático sobre a estrutura dos ácidos nucleicos, com ênfase na molécula de DNA, que trazemos no apêndice A.

Como o recurso foi sendo aplicado de forma sistêmica para que sua aplicação e falhas pudessem ser analisadas, replanejadas e ajustadas, após o processo de construção da atividade e do modelo de DNA, pudemos lograr alguns resultados, mesmo que preliminares, sobre a aplicação do recurso em sala.

Figura 1 – Testes preliminares de aplicação do modelo de DNA em sala de aula.



Fonte: Os autores



Baseando-nos na observação empírica dos grupos durante a realização da atividade (figura 1), percebemos que assim como sugerem Mendonça e Santos (2011), um bom engajamento e interesse por parte dos estudantes em resolver os problemas impostos no decorrer da realização da atividade. Também se mostraram bastante empenhados durante a montagem do modelo, delegando funções aos membros da equipe e trabalhando em colaboração constante do início ao final do processo de montagem. Esta colaboração, por vezes, acontecia entre integrantes de grupos diferentes, fortalecendo o senso de coletividade na turma. Ao final, a maioria dos estudantes que participaram da atividade foram capazes de identificar componentes estruturais do DNA, assim como indicar como ester interagem para formar a estrutura do DNA, corroborando com as afirmações de Santos *et al.* (2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final de todo o processo de planejamento, construção do modelo aplicação replanejamento, podemos concluir que a presente proposta de atividade e recurso didático possui um positivo potencial como ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem no componente curricular Biologia, sobre os ácidos nucléicos e sua estrutura, uma vez que, ajuda o estudante a construir uma imagem concreta de uma molécula de DNA. Ainda, apontamos para a necessidade de realização de pesquisa de campo que possa mensurar o grau de conhecimento que pode ser construído a partir desta atividade, que ainda se põe como proposta a ser analisada.

REFERÊNCIAS

GUIMARÃES, E. M; FERREIRA L. B. M. **O Uso de Modelos na Formação de Professores de Ciências.** 2º Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, 3ª Jornada De Licenciatura Em Ciências Biológicas Da UFSC, Florianópolis, 02 A 04 De Novembro De 2006.

JÚNIOR, A. F. N; SOUZA, D. C. **A Confecção e Apresentação de Material DidáticoPedagógico na Formação de Professores de Biologia: O que diz a Produção Escrita?** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

MENDONÇA, C. O.; SANTOS, M. W. O. **Modelos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: Aparelho reprodutor feminino da fecundação à nidação.** V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, São Cristóvão, Sergipe, 2011.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**, 5ª. Ed., Porto Alegre, Artmed, 2011.



ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M. da; FUZISSAKI, C. N.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A. de; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TRÉZ, T. de A. e. Planejamento, Montagem e Aplicação de Modelos Didáticos para Abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por Graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG), p. 1 – 17, 2009. ISSN: 1677-2318.

PAZ, A. M. da; ABEGG, I.; FILHO, J. de P. A. e OLIVEIRA, V. L. B. de. Modelos e Modelizações no Ensino: Um Estudo da Cadeia Alimentar. **Ensaio**, vol 8 • nº 2 • dez. 2006.

SILVA, C. M. R. da. **O Modelo Didático do Gênero Comentário Jornalístico Radiofônico: Uma Necessária Etapa para a Intervenção Didática**. Dissertação de Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. pp. 187. São Paulo, 2009.

SOARES, M. C. **Uma Proposta de Trabalho Interdisciplinar Empregando os Temas Geradores Alimentação e Obesidade**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2010.

APÊNDICE – A

Considerações ao professor sobre o recurso

Caro professor, a presente proposta de recurso didático trata-se de uma solução idealizada para a potencialização do processo de ensino-aprendizagem de conceitos inerentes ao conteúdo dos ácidos nucleicos, mais especificamente da constituição e estrutura do DNA.

O recurso que se segue abaixo foi pensado para ser aplicado em concomitância à procedimentos de pesquisas em sites e no livro didático em uso na sua escola. Sua orientação e auxílio é indispensável para o melhor aproveitamento e sucesso da atividade.

O recurso abaixo deve ser impresso na íntegra pra cada grupo que deseje formar na turma. A atividade e as instruções podem ser impressas em papel A4. No entanto, é de suma importância que as formas que constituirão a estrutura do modelo didático sejam impressas em papel com uma gramatura maior, como papel cartão, por exemplo. A maio espessura do papel é importante para garantir a integridade estrutural do modelo tridimensional de DNA que será produto da aula.

Proposta de recurso didático

Escola: _____

Cidade: _____ Data: _____

Componente curricular: _____

Série _____ Turma: _____

Professor: _____

Membros do grupo: _____

ETAPA TEÓRICA – ácidos nucleicos

1. Defina brevemente os ácidos nucleicos apontando seus tipos, função e onde podem ser encontrados.

2. Pinte os itens do quadro abaixo de acordo com o que se pede:

- A. **AZUL CLARO** – Estrutura constituinte dos nucleotídios caracterizado pela sua natureza ácida e a presença do elemento P.
- B. **ROSA** – Base nitrogenada pirimídica presente no DNA e RNA.
- C. **MARROM** - Base nitrogenada púrica presente no DNA e RNA, que se liga às bases pirimídicas exclusivas de cada uma dessas moléculas.
- D. **VERDE ESCURO** – Pentose característica do RNA.
- E. **VERDE CLARO** – Pentose característica do DNA.
- F. **ROXO** - Base nitrogenada púrica, que se liga à base pirimídica presente em ambas as moléculas de DNA e RNA.
- G. **LARANJA** – Tipo de ligação que ocorre entre dois nucleotídios para formar uma cadeia polinucleotídica.
- H. **VERMELHO** - Tipo de ligação que ocorre entre as bases nitrogenadas de dois nucleotídios de cadeias polinucleotídicas diferentes.
- I. **AZUL ESCURO** – Base nitrogenada pirimídica exclusiva do DNA.
- J. **AMARELO** - Base nitrogenada pirimídica exclusiva do RNA.

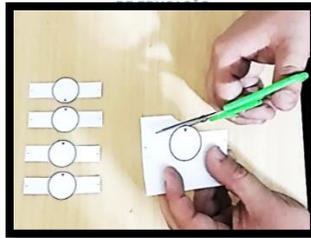
ÀCIDO FOSFÓRICO	RIBOSE	DESOXIRRIBOSE	ADENINA	LIGAÇÃO FOSFODIÉSTER
LIGAÇÕES (PONTES) DE HIDROGÊNIO	GUANINA	TIMINA	URACILA	CITOSINA

3. No espaço abaixo, desenhe de forma esquemática um nucleotídio, apontando suas moléculas constituintes.

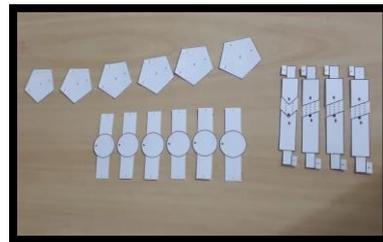
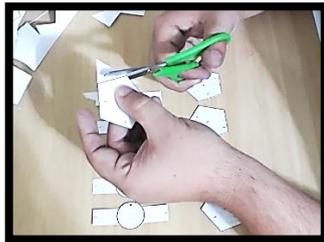
Etapa prática – Montagem da estrutura do DNA.

ATENÇÃO! Juntamente com esta folha de respostas seu grupo está recebendo um kit contendo 1 palito de churrasco, 1 base de isopor e 3 folhas de papel cartão impressa com estruturas à serem corretamente coloridas, recortadas e agregadas. **A confecção deve ser realizada com o máximo de atenção e de acordo com as instruções especificadas nestas instruções e pelo professor.**

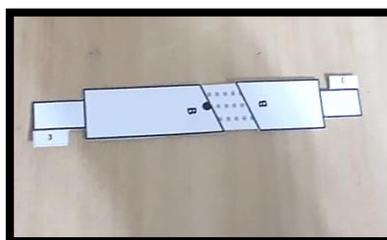
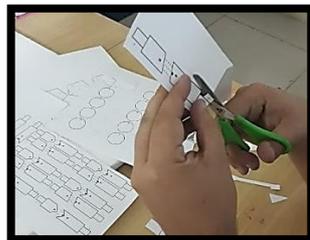
1º PASSO: O círculo A impresso, representa a estrutura constituinte dos nucleotídios caracterizado pela sua natureza ácida e a presença do elemento P. Escreva o nome desta estrutura dentro dos círculos e pinte-os com lápis colorido, frente e verso, na cor Azul claro. Após pintar os círculos, recorte todas as estruturas da folha **Observação:** As abas da figura devem ser recortadas junto com o círculo, conforme a imagem abaixo.



2º PASSO: O pentágono C, impresso, representa o glicídio constituinte dos nucleotídios que formam o DNA. Escreva o nome desse glicídio nos pentágonos e pinte-os, frente e verso, com lápis colorido na cor Verde Claro. Observação: Não pinte as áreas marcadas com números. Após pintar os pentágonos, recorte todos estes do papel.

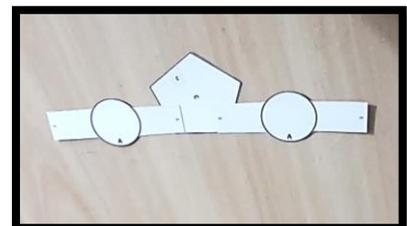
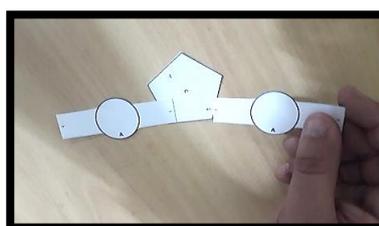
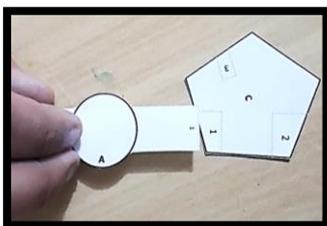


3º PASSO: As figuras impressas identificadas com a letra B representam as bases nitrogenadas presentes na molécula de DNA. Repare que as bases púricas já foram fornecidas pareadas às suas respectivas bases pirimídicas. Esta ligação entre as bases está representada por 2 ou 3 linhas tracejadas ligando as bases. Atente para o número de ligações de hidrogênio que ligam as bases e nomeie e pinte corretamente as bases da seguinte forma: ADENINA – Vermelho; GUANINA – Laranja; TIMINA – Amarelo; CITOSINA – Roxo. Em seguida recorte os pares de bases e dobre de acordo com a imagem abaixo.

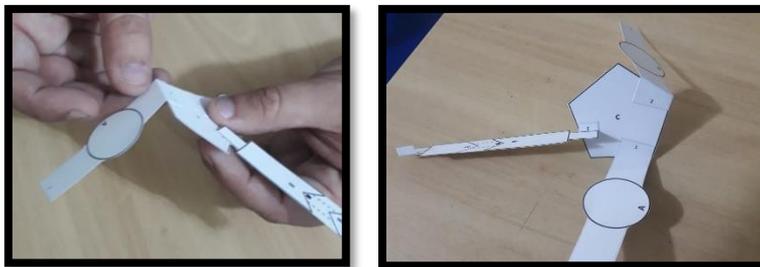


4º PASSO: Após nomeadas, pintadas e recortadas todas as estruturas, comece a montagem da estrutura recortando o molde da base de apoio e colando-o com cola para isopor, no isopor. Em seguida, recorte o isopor com auxílio de um estilete. Após recortada a base espete um palito de churrasco no centro do círculo, com a parte ponte-aguda para cima.

5º PASSO: Inicie a colagem as estruturas colando a parte 1 da figura A, com a parte 1 da figura C. Pegue mais uma figura A e cole a parte 2, na parte 2 da mesma figura C.



Repita o processo do início. Você terá então, duas colagens idênticas. Dobre as abas das duas figuras A, rente com a linha da figura C.

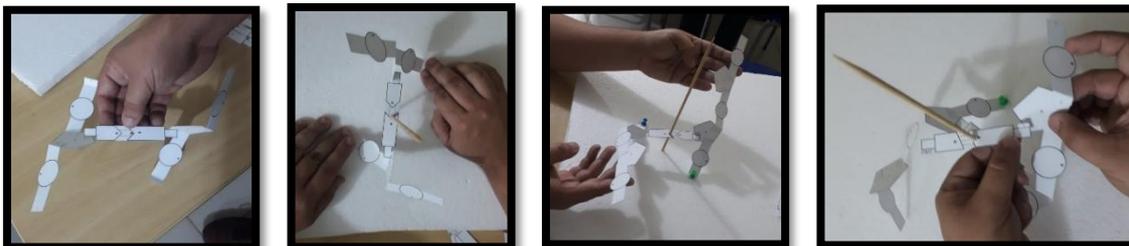


Agora, pegue uma figura B recortada anteriormente e dobre a aba marcada com o número 3. Após dobrar, cole a parte 3 de cada lado da figura B na parte 3 de ambas as figuras C que foram coladas anteriormente. Então, espete toda a estrutura colada no palito de churrasco, no círculo com um X no meio da figura B. Escorregue toda a estrutura com cuidado até cerca de 2 cm de altura da base de apoio.

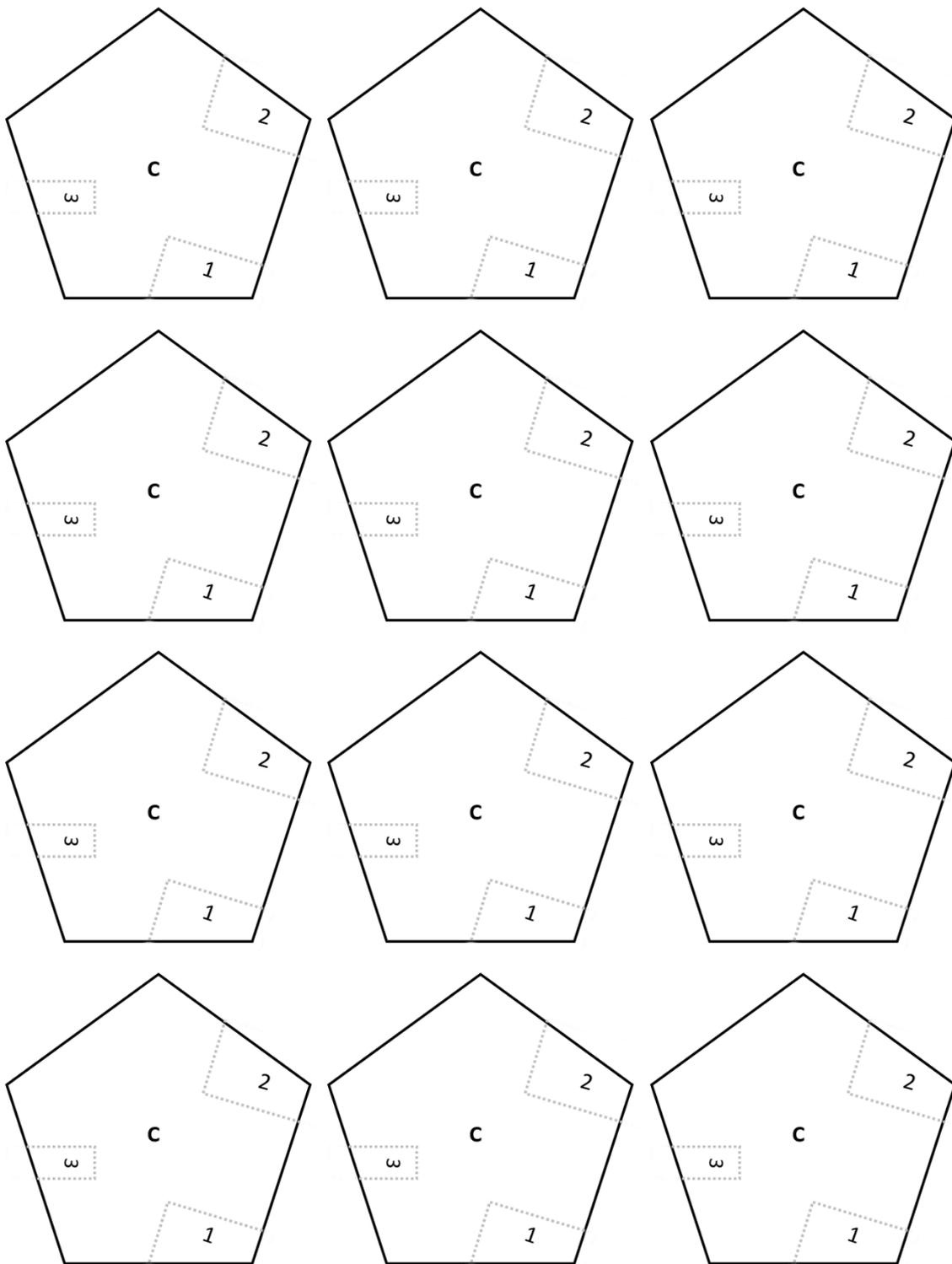


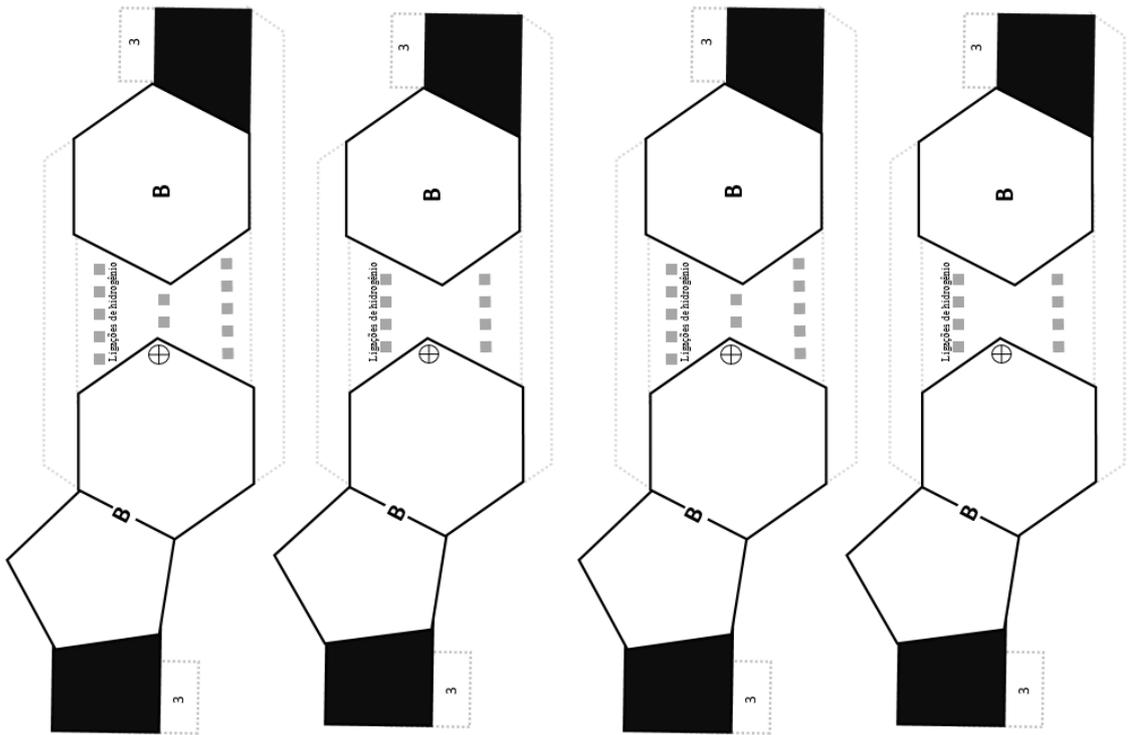
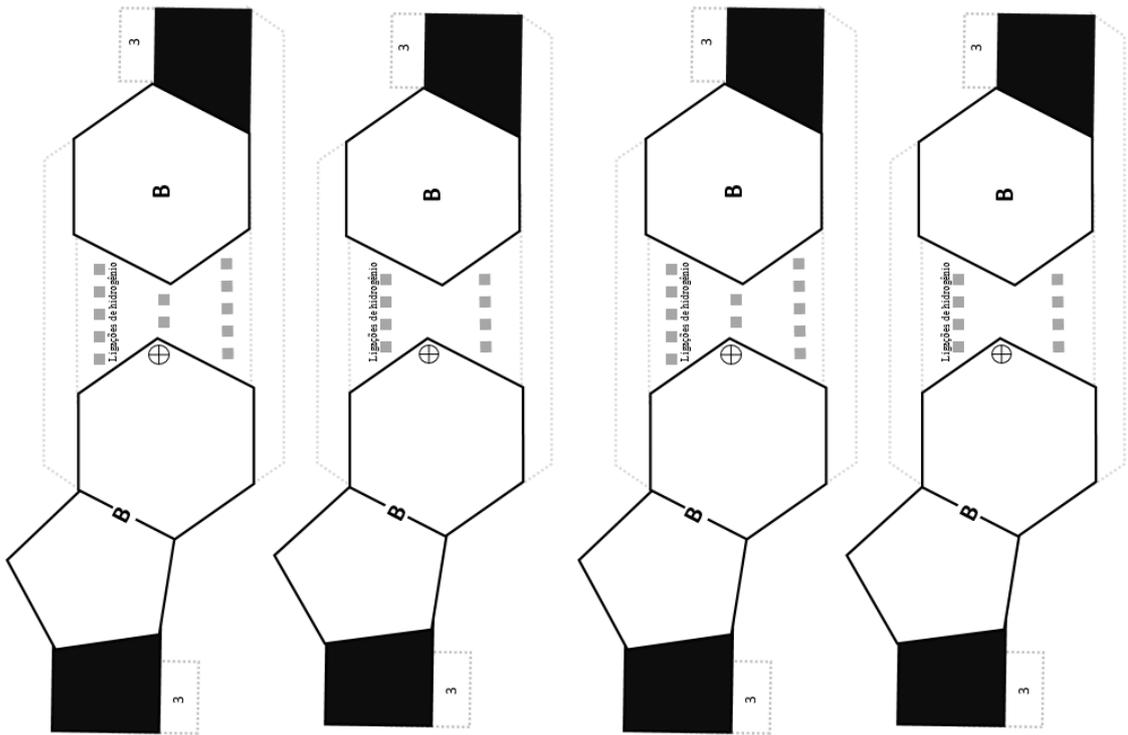
Cole as abas soltas das figuras A à base de apoio.

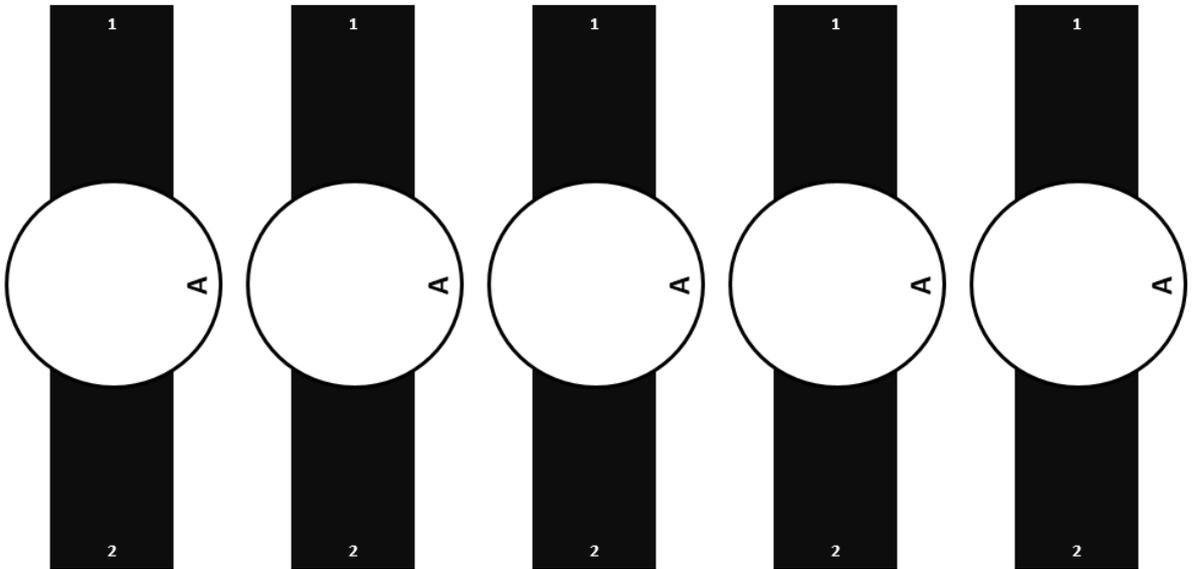
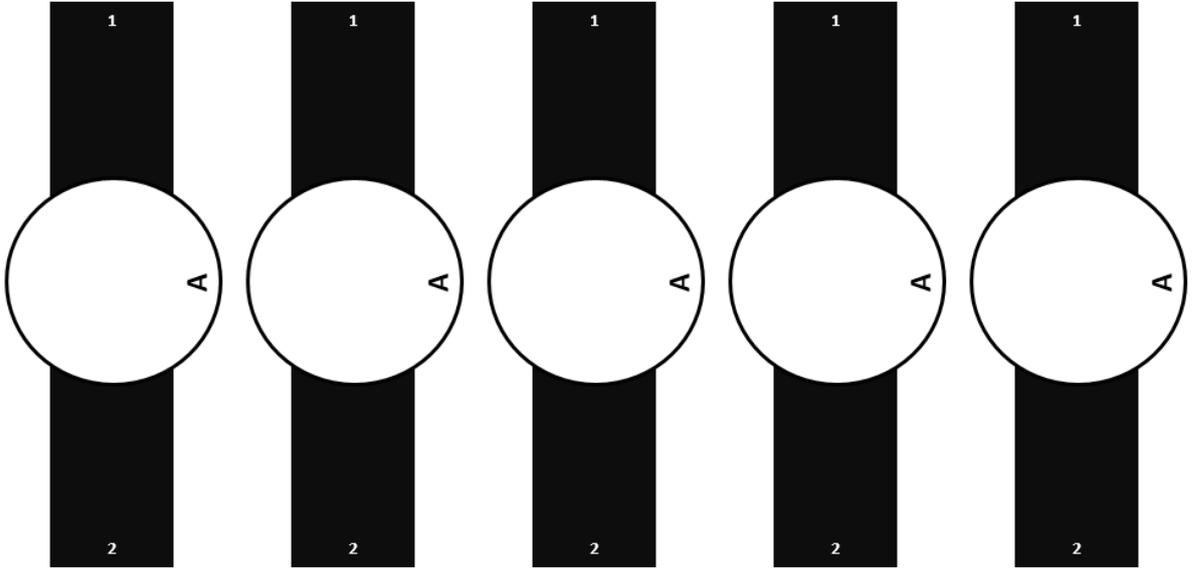
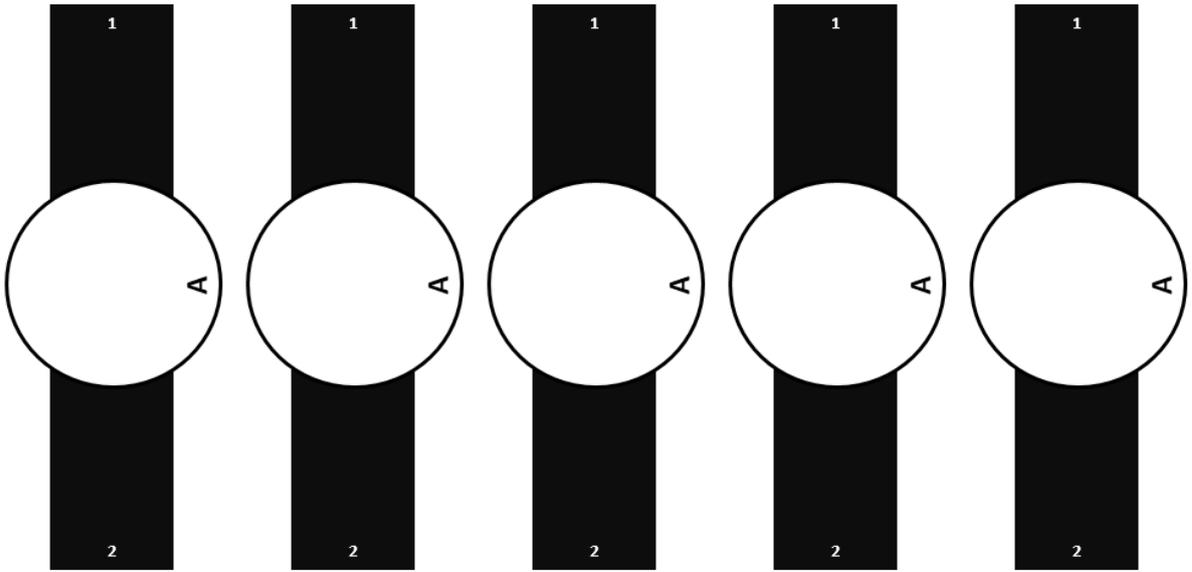
Para continuar a colagem até o fim, basta ir adicionando mais estruturas indicadas na aba solta da figura A de cima tem um número 1. Cole esta aba na parte 1 da figura C, e figuras B na parte 3 das figuras C, na parte de cima da estrutura até completar 5 camadas. Ao final do processo de montagem, corte a parte ponteguda do palito de churrasco com o auxílio de uma tesoura.



4. Anexe à esta atividade duas fotografias coloridas de sua molécula de DNA terminada.
 - 1ª fotografia – Visão geral do Modelo.
 - 2ª fotografia – Visão de perto, mostrando os detalhes do modelo.







Instruções: A figura abaixo é a base de apoio do modelo. Ela deve ser colada à um pedaço de isopor de pelo meno 1,5 cm de espessura.

