



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA - CENTRAL
CURSO: LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MAICON GONÇALVES BALBINO

**CARTILHA DIDÁTICA E GRUPOS SANGUÍNEOS: UMA PROPOSTA
DE APRENDIZAGEM**

TERESINA

2020

MAICON GONÇALVES BALBINO

Cartilha didática e grupos sanguíneos: Uma proposta de aprendizagem

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Central .

Orientadora: Prof^a. Dr^a. José Williams Gomes de Oliveira Filho

TERESINA

2020

Cartilha didática e grupos sanguíneos: Uma proposta de aprendizagem

Maicon Gonçalves Balbino¹

José Williams Gomes de Oliveira Filho²

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo elaborar uma cartilha que permita aos alunos a construção dos principais conceitos estruturantes da temática de Grupos Sanguíneos. Para tal, foi utilizado o método de aplicação de questionários afim de se coletar dados, e para a análise dos dados obtidos foi adotado o método de representação gráfica. Os resultados foram satisfatórios, visto que a maioria dos alunos afirmaram que a cartilha trata o conteúdo de forma clara e objetiva, além de que o material didático permitiu aos alunos que eles ampliassem seus conhecimentos sobre a temática de grupos sanguíneos, o que confirma a importância do uso de uma cartilha didática como complemento do conteúdo visto em sala de aula, afim de melhorar o aprendizado dos alunos. A pesquisa mostrou também que grande parte dos voluntários que responderam ao questionário querem saber mais sobre o assunto, demonstrando que a genética tem uma peculiaridade capaz de despertar o interesse dos estudantes, o que pode ser aproveitado pelos professores de Biologia. Concluiu-se com o presente estudo que O uso de cartilhas como modelo didático tem demonstrado eficiência quanto ao parâmetro do processo de ensino e aprendizagem, devido ao texto claro e objetivo utilizado, aplicação das etapas de método científico, elaboração de imagens e exercícios que permitiram identificar etapas, antes vistas, pelos alunos, como entraves para a aprendizagem. Vale ressaltar a importância desta pesquisa por mostrar um método alternativo que os professores podem disponibilizar aos seus alunos como uma forma barata e prática para melhorar a aprendizagem deles.

Palavras-chave: Cartilha didática; Grupos sanguíneos; Aprendizagem.

ABSTRACT

The present study aimed to develop a booklet that allows students to build the main structuring concepts of the Blood Groups theme. For this, the method of applying images of data images was used, and for the analysis of the methods of using graphic data. The clearest students were the best known to the students, the results that, in addition to the students, stated that to them, what they treat the material in an objective and objective way, which were seen as more important for the students, which confirms the importance of all students. the use of a didactic booklet as a complement to the content seen in the classroom, in order to improve student learning. The peculiar research also showed that the volunteers responded by awakening most of the knowledge about the subject capable of arousing the students' interest, which can be used by biology teachers. Conclusion with the present study that The use of booklets as a didactic model has shown efficiency in terms of the teaching and learning process method, due to the clear and used objective text, application of the science stages, elaboration of images and deepening that allowed to identify stages, previously seen by students as inputs to learning. It is worth the importance of this research for an alternative

¹ Maicon Gonçalves Balbino. Instituto Federal do Piauí. Maicongoncalves925@gmail.com

²Dr. José Williams Gomes de Oliveira Filho. Instituto Federal do Piauí. williamsfilho@ifpi.edu.br

method that teachers can make available to students as a cheap way and their best way to improve their learning.

Keywords: Didactic Booklet; Blood Groups; Learning.

Data de aprovação: 16/01/2020

1 INTRODUÇÃO

1.1 Ensino de Genética

A constituição histórica dos conhecimentos de Genética, em resumo, é composta de reviravoltas, caracterizando o desenvolvimento científico em diversas áreas, resultado de várias mudanças de paradigmas ao longo da história da Genética, desde a redescoberta dos trabalhos de Mendel, por Hugo de Vries, em 1900 (SILVA, FRANZOLIN, BIZZO, 2016).

A genética tem fornecido conceitos inovadores, como a terapia gênica, que têm mudado radicalmente a visão de si mesma e sua relação com o resto do universo, apesar disso, atualmente, sabe-se que o conhecimento de genética do público leigo é muito rudimentar, mesmo considerando estudantes de diferentes graus de escolaridade, inclusive universitário (JUSTINA; FERLA, 2006).

Atualmente, no Brasil, apesar das inovações científicas e tecnológicas estarem presentes nos currículos escolares das escolas públicas, grande parte dos alunos não contextualiza o ensino de biologia, com destaque aos conteúdos de genética, que se tem na escola com a sua realidade (MOURA et al, 2013).

Os estudantes apresentaram dificuldades no entendimento de vários aspectos a respeito de genética e hereditariedade, e, muitas vezes, mostraram-se confusos diante da quantidade de informações a respeito do tema (RODRIGUES, 2012). Os conteúdos de genética devem ser abordados de modo a discutir seus pressupostos, seus limites e o contexto em que foram formulados, de modo a permitir a compreensão histórica da produção científica e promover o entendimento dos mecanismos de transmissão das características (BRASIL, 2000).

A genética está presente no cotidiano humano, sendo possível contextualizar os mecanismos de herança e alterações gênicas, capacitando o aluno a visualizar os conteúdos nas questões de seus interesses pessoais e coletivo, como é o caso do conteúdo de grupos sanguíneos, onde o professor pode ter um aparato grandioso para contextualizar o tema com seus alunos, principalmente no que diz respeito à transfusão sanguínea (PROCHAZKA; FRANZOLIN, 2018).

1.2 Ensino com uso de cartilha didática

O desenvolvimento de uma cartilha educativa pode colaborar em debates dentro de sala de aula. Reconhecidamente, o material educativo é amplamente utilizado para veicular mensagens e facilitar o

processo de ensino-aprendizagem, pois a assimilação da mensagem ocorre no ritmo de aprendizagem individual, além do custo de produção por unidade ser relativamente baixo (SILVA et al, 2018).

A utilização de cartilhas como material de divulgação, torna a temática estudada atrativa, além de promover a integração do conhecimento científico, divulgando novos conhecimentos à comunidade em geral, sendo de suma importância para o desenvolvimento científico e social (MALCHER, 2013). Portanto, este estudo tem como objetivo elaborar uma cartilha que permita aos alunos a construção dos principais conceitos estruturantes da temática de Grupos Sanguíneos.

2.0 Metodologia

A presente pesquisa é de cunho qualitativo e quantitativo. Minayo (2001) cita que a pesquisa qualitativa abrange um campo peculiar, ela trata de uma realidade que não pode ser quantificada, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes.

Já a pesquisa quantitativa permite trabalhar com dados que podem ser quantificados, sendo centrada na objetividade, baseando-se na linguagem matemática para descrever os fenômenos e suas causalidades e relação entre variáveis, (FONSECA, 2002).

Dados quantitativos e qualitativos, utilizados em conjuntos, complementam um ao outro, visto que a realidade que cada um trabalha interage de forma dinâmica com a outra, excluindo qualquer dicotomia (MINAYO, 2001).

O presente estudo ocorreu em três etapas principais: 1) A escolha do tema e do público-alvo; 2) A elaboração da cartilha didática, utilizando-se Photoshop para a edição de imagens, e Word para edição de textos e organização da cartilha; 3) Aplicação do material com o público-alvo

2.1 Público-alvo

O estudo foi realizado com alunos da terceira série do Ensino Técnico integrado ao Médio, do Instituto Federal do Piauí - *Campus* Teresina Central, nos cursos de contabilidade e administração.

2.2 Elaboração da Cartilha

Para a elaboração da cartilha didática, foram utilizados os programas de computador Photoshop e Word, com o objetivo de abordar o conteúdo de grupos sanguíneos de forma didática e visualmente atrativa, de maneira que o aluno se sinta motivado a aprender o conteúdo, e que esse aprendizado seja mais eficiente.

O conteúdo da cartilha é composto de conceitos essenciais de grupos sanguíneos, além de conter curiosidades para aumentar o interesse dos estudantes, e também conta com questões contextualizadas para que o aluno exercite os conteúdos, além de conhecer aplicações do conteúdo proposto no cotidiano da sociedade em que o aluno está inserido (**Apêndice**).

2.3 Coleta de Dados

Para a coleta de dados foram utilizados dois questionários, sendo um aplicado antes que os alunos fizessem a leitura da cartilha didática, e o segundo foi aplicado após a leitura da cartilha. Os participantes responderam aos questionários com respostas em escala Likert de cinco pontos (concordo totalmente,

concordo parcialmente, não concordo nem discordo, discordo parcialmente, discordo totalmente). Para tal, foram aplicados 60 questionários, contendo perguntas de natureza objetiva.

2.4 Análise de Dados

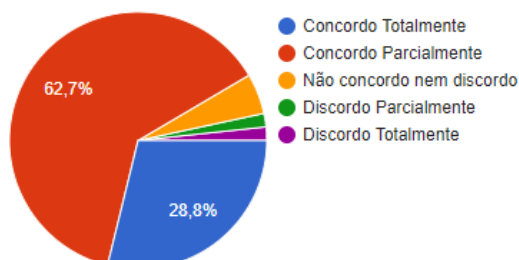
Para a análise dos dados, foi utilizado o método de representações gráficas, que segundo Appolinário (2012) esse tipo de método permite a fácil visualização dos aspectos a serem apresentados, além de ser bastante o comum seu uso em pesquisas científicas.

3.0 Resultados e Discussão

3.1 Questionário Pré - Cartilha

Feito o levantamento dos dados obtidos de todos os 60 participantes, constatou-se que a maioria dos alunos afirma ter bons conhecimentos sobre os conceitos básicos de grupos sanguíneos, porém, apenas aproximadamente 30% dos respondentes concordaram totalmente com a pergunta (**gráfico 1**).

Gráfico 1: "Possuo bom conhecimento sobre os conceitos básicos de grupos sanguíneos?"

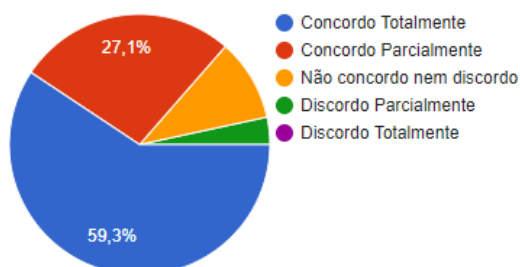


Fonte: Elaborada pelos autores

Observa-se que a maioria não domina todos os conceitos necessários para as discussões básicas do tema grupos sanguíneos, isso se deve à complexidade que esses temas exigem. Outro fator importante é que o aluno necessita de comparações e contextualizações para solidificar seu processo de aprendizagem (BRASIL, 2006).

Na segunda pergunta do questionário, grande parte dos estudantes relatam que possuem o interesse em ampliar seus conhecimentos sobre grupos sanguíneos, demonstrando disponibilidade e curiosidade para ampliar as leituras (**gráfico 2**).

Gráfico 2: "Possuo interesse em ampliar meus conhecimentos sobre grupos sanguíneos?"



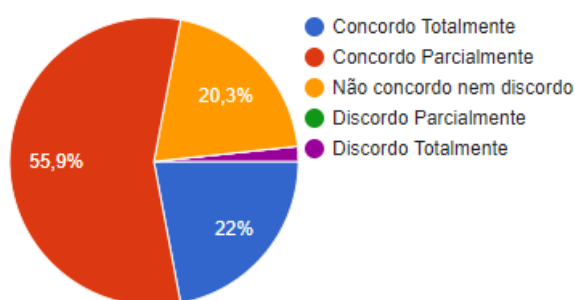
Fonte: Elaborada pelos autores

A genética apresenta um versátil mundo de curiosidade e isso pode funcionar como um fator positivo para atrair a atenção dos alunos. No entanto, o ensino de Genética tem enfrentado dificuldades, como, despertar o interesse do aluno, pois se faz necessário que o aluno compreenda processos que

envolvam conceitos abstratos, o que exige da professora elaboração de estratégias didáticas, associando a relação entre o conhecimento científico e o cotidiano (AGAMME, 2010).

Quanto à terceira pergunta, os alunos responderam se possuem algum conhecimento sobre as aplicações da temática de grupos sanguíneos no dia a dia, situação pertinente à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). 55,9% dos respondentes concordaram parcialmente sobre possuir este conhecimento (**gráfico 3**).

Gráfico 3: "Tenho conhecimentos sobre as aplicações genéticas que o tema, grupos sanguíneos, exige no dia a dia?"



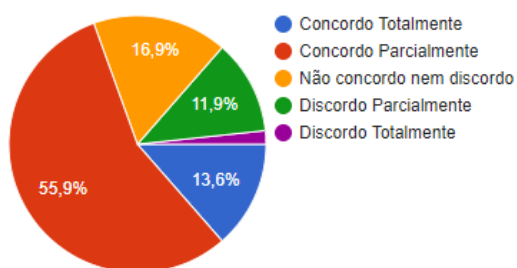
Fonte: Elaborada pelos autores

O ensino de Genética, subárea que recebe destaque nos meios de comunicação tais como jornais, revistas e Internet, possibilitando o professor a ensinar os assuntos de maneira a permitir que o aluno associe a realidade do desenvolvimento científico com os conceitos básicos da biologia, o que pôde ser percebido a partir dos resultados apresentados, pois os alunos desenvolveram as habilidades necessárias às discussões pertinentes sobre grupos sanguíneos (BRASIL, 2006).

Esse ensino deve propiciar aos alunos o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de se posicionar e opinar sobre temas como transfusão sanguínea, transgênicos e reprodução assistida, bem como permitir que o discente aplique os conhecimentos adquiridos no cotidiano e entenda os princípios básicos que norteiam a hereditariedade para que saiba como são transmitidas as características, compreendendo melhor a biodiversidade (MASCARENHAS et al, 2016).

Na quarta pergunta, os discentes responderam sobre possuir a capacidade de solucionar situações cotidianas a partir de seus conhecimentos sobre grupos sanguíneos, onde, aproximadamente 60% responderam concordar parcialmente (**gráfico 4**).

Gráfico 4: "Possuo a capacidade de solucionar situações cotidianas a partir dos meus conhecimentos sobre grupos sanguíneos?"

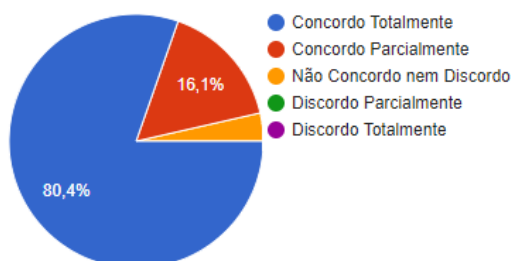


Fonte: Elaborada pelos autores

3.2 Questionário Pós - Cartilha

Na primeira pergunta do questionário que foi aplicado após a leitura da cartilha, 80% dos estudantes concordaram totalmente que a cartilha permitiu que eles ampliem seus conhecimentos sobre grupos sanguíneos (**gráfico 5**).

Gráfico 5: "A cartilha didática permitiu ampliar meus conhecimentos sobre grupos sanguíneos?"

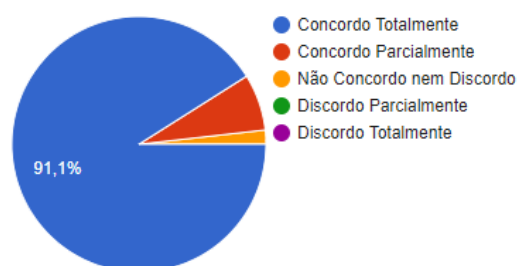


Fonte: Elaborada pelos autores

Muitos professores relatam dificuldade no ensino de genética, por necessitar, do estudante, um elevado grau de abstração para entender os conteúdos e, aulas práticas são, geralmente, inviáveis devido ao alto número de estudantes e falta de materiais necessários, se fazendo importante o uso de alternativas didáticas, como a cartilha apresentada, que é essencial para complementar o conteúdo visto em sala de aula, além de atingir um excelente nível de aceitação, o que potencializa o aprendizado dos estudantes (POSSOBOM et al, 2003; SALIM et al., 2007; GOMES et al, 2008; MARTINEZ e PAIVA, 2008; BELMIRO e BARROS, 2017).

Sobre a segunda pergunta, mais de 90% dos alunos concordaram que a cartilha apresenta o conteúdo de forma clara e objetiva (**gráfico 6**).

Gráfico 6: "A cartilha apresenta o conteúdo de forma clara e objetiva?"

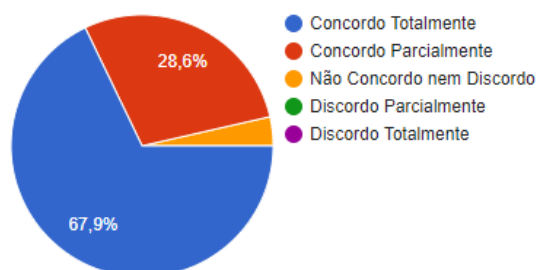


Fonte: Elaborada pelos autores

É importante que um material didático apresente seus conteúdos de forma que o aluno consiga compreender com clareza o que está sendo passado, pois, além de potencializar o processo de aprendizagem, aumenta-se a chance que o aluno se sinta interessado pelo conteúdo científico apresentado pelo texto, incentivando que ele continue a pesquisar mais sobre as temáticas propostas (FREITAS e RODRIGUES, 2019). Nesse contexto a cartilha didática apresenta uma linguagem clara e acessível nos seus tópicos, principalmente nos que buscam a contextualização do conteúdo científico.

Na terceira pergunta do questionário, cerca de 70% dos estudantes concordaram totalmente que a cartilha forneceu alternativas didáticas para relacionar o tema trabalhado com situações cotidianas (**gráfico 7**).

Gráfico 7: "A cartilha forneceu alternativas didáticas para relacionar o tema trabalhado com situações cotidianas?"



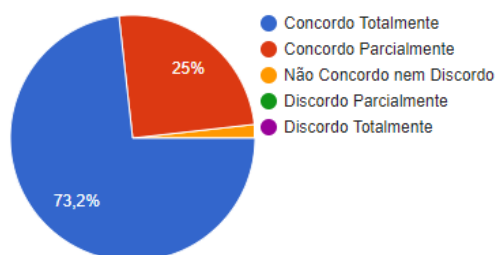
Fonte: Elaborada pelos autores

O princípio da contextualização é considerado, por muitos professores, como sinônimo de abordagem de situações do cotidiano, no sentido de descrever, nominalmente, o fenômeno com a linguagem científica, sendo desenvolvida, em geral, sem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão inseridos (SANTOS, 2007).

A idéia de explorar as noções de interdisciplinaridade e contextualização vem na tentativa de romper com o modelo dos tradicionais processos de admissão nos cursos de graduação (vestibulares), isto é, “o vestibular nos moldes de hoje, produz efeitos insalubres sobre o currículo do ensino médio, que está cada vez mais voltado para o acúmulo excessivo de conteúdos” (Brasil, 2009, p. 93). Nesta perspectiva, a cartilha didática visou, em seus tópicos, a contextualização do conteúdo proposto.

Na última pergunta, os estudantes concordam que os exercícios apresentados na cartilha propõem situações rotineiras, apresentando soluções lógicas (**gráfico 8**).

Gráfico 8: "Os exercícios apresentados na cartilha propõem situações rotineiras, apresentando soluções lógicas?"



Fonte: Elaborada pelos autores

Uma das competências gerais da BNCC é Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2017).

Nesta perspectiva, os exercícios da cartilha didática visaram o desenvolvimento de habilidades e competências gerais da BNCC, bem os Parâmetros de Referência para o Ensino Médio (PCNEM), de

forma a que o aluno busque uma solução lógica para as questões a partir de seus conhecimentos científicos e a aplicabilidade desses conhecimentos no cotidiano da sociedade onde eles estão inseridos.

4.0 Conclusão

O uso de cartilhas como modelo didático tem demonstrado eficiência quanto ao parâmetro do processo de ensino e aprendizagem, devido ao texto claro e objetivo utilizado, aplicação das etapas de método científico, elaboração de imagens e exercícios que permitiram identificar etapas, antes vistas, pelos alunos, como entraves para a aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AGAMME, A. L. D. A. **O lúdico no ensino de genética: a utilização de um jogo para entender a meiose**. 2010 80f. Monografia (Graduação) Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: Filosofia e Prática da Pesquisa**. 2 ed. São Paulo: CENGAGE Learning, 2012.

BELMIRO, Michel Stórquio; BARROS, M. D. M. D. Ensino de genética no ensino médio: uma análise estatística das concepções prévias de estudantes pré-universitários. **Revista Práxis**: subtítulo da revista, Local, v. 9, n. 17, jun./2017. Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/771/0>. Acesso em: 29 dez. 2019

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 22 de dezembro de 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2000.

Brasil, MEC/ INEP. Textos Teóricos e Metodológicos ENEM 2009.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

Gomes, A. D. T.; Borges, A. T. &Justi, R. (2008). Processos e conhecimentos envolvidos na realização de atividades práticas: Revisão da literatura e implicações para a pesquisa. **Investigações em Ensino de Ciências**, 13(2), 187-207.

JUSTINALAD, FERLA MR. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **ArqMudi**. 2006.

JOSEANE M.; DEUS M.S.M.; GONÇALVES N.M.N.; PERON A.P. Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina**, v. 34, n. 2, p. 167-174, jul./dez. 2013.

FREITAS K.N; RODRIGUES H.M. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **DAPesquisa**, Florianópolis, v. 3, n. 5, p. 300-307, ago. 2019. ISSN 1808-3129. Disponível em: <<http://revistas.udesc.br/index.php/dapesquisa/article/view/15378/10071>>. Acesso em: 30 dez. 2019. doi:<https://doi.org/10.5965/1808312903052008300>.

MALCHER, M. A.; COSTA, L. M.; LOPES, S. C. Comunicação da Ciência: diversas concepções de uma mesma complexidade. *Animus*. **Revista Interamericana de Comunicação Midiática**, v. 12, n. 23, p. 59-84, 2013.

Martinez, E. R. M. & Paiva, L. R. S. (2008). Eletroforese de ácidos nucléicos: uma prática para o ensino de genética. **Genética na Escola**, 3(1), 43-48.

MINAYO, M. C. S. Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade. 18. ed., **Vozes**, 2001.

Ministério da Educação: Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**; volume 2. 135p. Brasília, 2006.

Possobom, C. C. F.; Okada, F. K. & Diniz, R. E. S. (2003). Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, 1, 113-123.

PROCHAZKA, L.S; FRANZOLIN, F. A genética humana nos livros didáticos brasileiros e o determinismo genético. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 111-124, Jan. 2018. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-

73132018000100111&lng=en&nrm=iso>. access on 08 June 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320180010008>.

RODRIGUES R.F. O uso de Modelagens representativas como estratégia didática no ensino da Genética: Um estudo de caso. **Experiências em Ensino de Ciências** V.7, No. 2, 2012.

Salim, D. C.; Akimoto, A. K.; Ribeiro, G. B. L.; Pedrosa, M. A. F.; Klautau-Gumarãe, M. N. & Oliveira, S. F. (2007). O baralho como ferramenta no ensino de genética. **Genética na Escola**, 2(1), 6-9.

SANTOS, W. L. P. D. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas cts em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Brasília, v. 1, dez./2007. Disponível em: <http://200.133.218.118:3536/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/149/120>. Acesso em: 29 dez. 2019.

SILVA A.P.Z.; FRANZOLIN F.; BIZZO N.; Concepções de Genética e Evolução e seu impacto na prática docente no ensino de Biologia. **Genética na escola** V.11, No. 1, 2016.

SILVA, R.A. et al. Atividade sexual na lesão medular: construção e validação de cartilha educativa. **Acta paul. enferm.**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 255-264, June 2018. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002018000300255&lng=en&nrm=iso>. acesso 23 Abril 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201800037>.

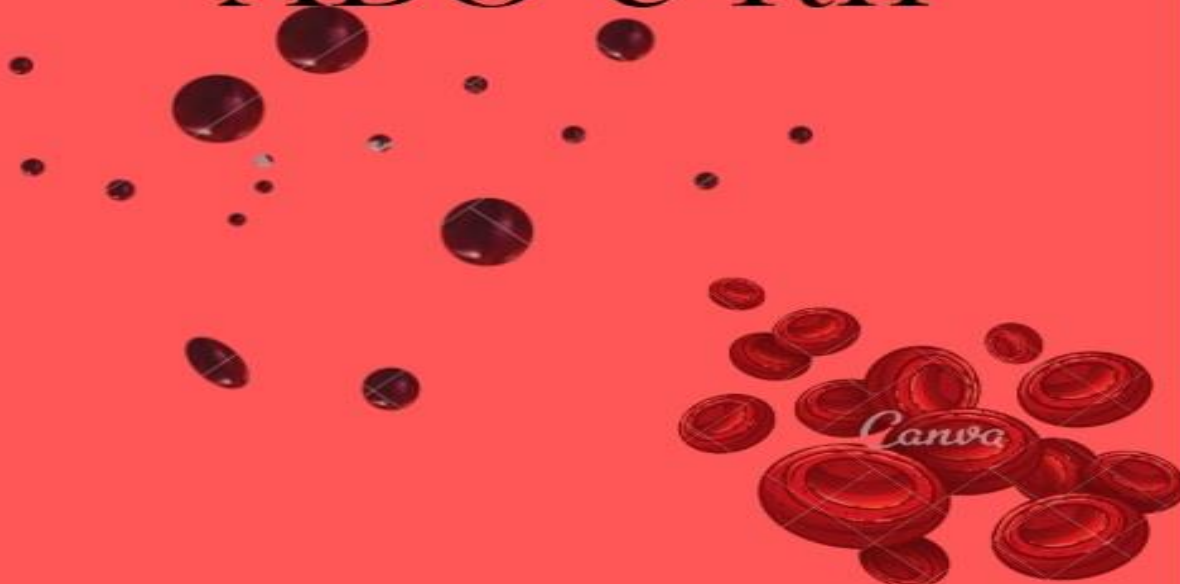
6.0 Apêndices

6.1 Cartilha Didática

Cartilha Didática



O Sistema Sanguíneo: ABO e Rh



INSTITUTO
FEDERAL
DO PIAUÍ

Maicon
Gonçalves
Balbino

Licenciatura
em Ciências
Biológicas

Cartilha

**O Sistema
Sanguíneo:
ABO e Rh**

Nesta cartilha serão abordados aspectos relevantes acerca da temática grupo sanguíneo ABO e o fator Rh, de forma a desenvolver as competências 4 e 5 da área de Ciências da Natureza e as habilidades H13, H14e H17 da matriz de referência do ENEM

Maicon Gonçalves Balbino¹

José Williams Gomes de Oliveira Filho²

Teresina - PI

Grupo ABO

O grupo sanguíneo ABO foi descoberto pelo patologista Karl Landsteiner, que recebeu o Premio Nobel de Fisiologia e Medicina de 1930, por suas descobertas na área dos grupos sanguíneos humanos e transfusões sanguíneas.

Landsteiner iniciou seus estudos a partir da observação da incompatibilidade sanguínea entre certas pessoas, ele percebeu que haviam casos em que ocorria aglutinação das hemácias, formando aglomerados. Em 1902, Landsteiner e seus colaboradores, então, classificaram o sangue humano em 4 tipos, caracterizando o **Grupo ABO**.

Ele concluiu que a aglutinação que ocorria nessas hemácias se dava pela reação entre certas substâncias localizadas no plasma sanguíneo, denominadas **aglutininas**, e substâncias localizadas na membranas dos eritrócitos, denominadas **aglutinogênios ou antígenos**.

Antígeno A



Mas quais tipos sanguíneos são compatíveis?

O grupo ABO apresenta 4 fenótipos distintos (A, B, AB, O) que são determinados por 6 fenótipos: $I^A I^A$ e $I^A i$ que codificam uma enzima que transforma o precursor H no aglutinogênio A, $I^B I^B$ e $I^B i$, que codificam uma enzima levemente diferente que transforma o precursor H no aglutinogênio B caracterizando o fenótipo B, $I^A I^B$, caracterizando o fenótipo AB, e ii que não leva à formação de nenhum aglutinogênio O.

Antígenos A e B

RELAÇÃO ENTRE GENÓTIPOS E FENÓTIPOS NO SISTEMA ABO	
Fenótipos	Genótipos
Grupo A	$I^A I^A$ ou $I^A i$
Grupo B	$I^B I^B$ ou $I^B i$
Grupo AB	$I^A I^B$
Grupo O	ii

Nos fenótipos A e B, os alelos I^A e I^B atuam, respectivamente como alelos dominantes, visto que são expressos em heterozigose, enquanto que, no fenótipo AB, os alelos I^A e I^B atuam em codominância, visto que ambos se expressam simultaneamente, e no fenótipo O, há a

Sangue tipo AB

Sangue

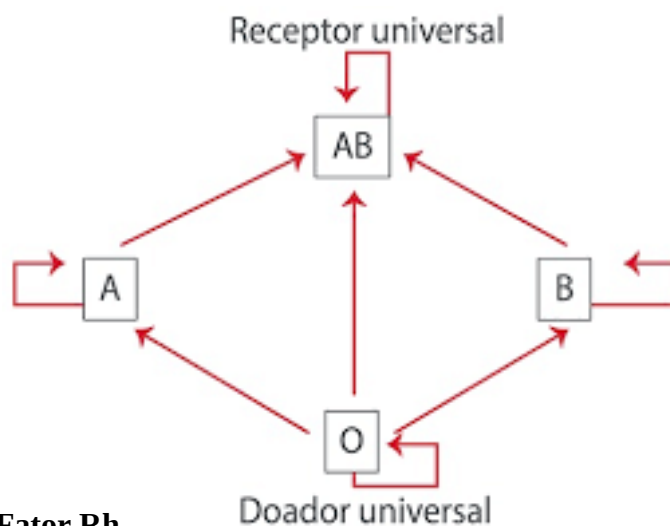
presença de um par ii, alelos que não possuem a capacidade de expressar antígenos na membrana das hemácias.

Quando uma pessoa do sangue A, por exemplo, recebe uma transfusão sanguínea de um portador de sangue B, seu organismo é sensibilizado a produzir proteínas Anti-B, pois seu sistema imunológico interpretará o antígeno B como um corpo estranho.

Na situação inversa, uma pessoa portadora de sangue B que venha a receber transfusão de um sangue A, irá sensibilizar seu organismo a criar aglutininas Anti-A. Portanto, indivíduos portadores de sangue A só podem receber sangue do tipo A, enquanto que pessoas de sangue B só poderão receber sangue B.

O grupo de pessoas portadores de sangue AB, por possuírem os dois aglutinogênios na membranas de suas hemácias, poderão receber qualquer tipo de sangue do grupo ABO, sendo chamados de **receptores universais**.

Enquanto que indivíduos de sangue O só podem receber de outros indivíduos de sangue O, por não possuírem antígenos, ao mesmo tempo que podem doar para qualquer indivíduo, sendo portanto chamados de **doadores universais**.



Fator Rh

Na década de 1940, Landsteiner e sua equipe injetaram hemácias do macaco Reso (*Macaca mulatta*) em coelhos, os quais produziram um anticorpo denominado anti-Rh (abreviatura do inglês anti-Rhesus).

Ao ser testado em hemácias humanas, o soro anti-Rh provocou aglutinação em 85% dos sangues testados, essas pessoas foram denominadas de Rh⁺ ou Rh positivas, pois elas produziram o **fator Rh**, em contra partida, 15% das pessoas testadas não apresentaram aglutinação das hemácias, sendo denominadas de Rh⁻ ou Rh negativas.

Sangue Rh⁺

Transfusão

Sangue Rh⁻

O grupo Rh apresenta 2 fenótipos, Rh⁺ e Rh⁻, apresentando 3 genótipos - RR e Rr caracterizando um indivíduo Rh positivo, e rr caracterizando um indivíduo Rh negativo.

Genes	Fenótipos	Genótipos	Antígeno

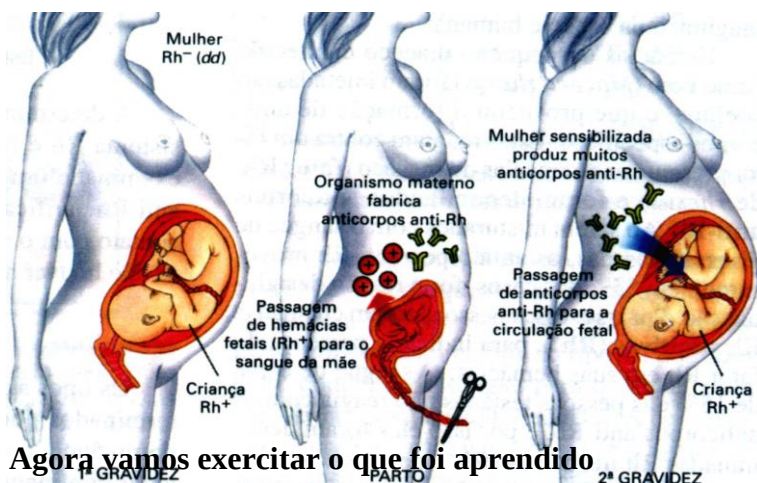
R ou D	Rh+	RR ou Rr	Fator Rh
r ou d	Rh-	rr	Não produz

Eritroblastose Fetal

Pessoas portadores do fator Rh não produzem aglutinina anti-Rh. Pessoas Rh-, normalmente não possuem o anti-Rh no soro sanguíneo, pois, para que se produza o anticorpo, esta pessoa precisa ter um contato prévio com um sangue Rh+, isto é, receber uma transfusão sanguínea, por exemplo, ou uma mãe Rh- ter uma criança Rh+.

Na primeira gravidez de uma criança Rh+, por uma mulher Rh-, com a ruptura da placenta na hora do parto, hemácias do bebê passam para a circulação materna, sensibilizando a mulher, podendo acarretar consequências para as gestações posteriores.

Caso esta mãe sensibilizada tenha um segundo parto de uma criança Rh+, os anticorpos produzidos pela mãe atravessarão a placenta entrando na corrente sanguínea do feto, causando forte anemia e icterícia. Para compensar a diminuição de hemácias, o organismo fetal libera eritroblastos (hemácias imaturas) na corrente sanguínea.



Agora vamos exercitar o que foi aprendido

1. Além do teste de DNA, há exames mais simples que podem ajudar a esclarecer dúvidas sobre paternidade. Por exemplo, o teste de tipagem sanguínea do sistema ABO permite determinar quem não pode ser o pai. Assinale a alternativa que apresenta uma situação em que esse exame assegura a exclusão da paternidade.

- A) O filho é do tipo O, a mãe do tipo O e o suposto pai do tipo A.
- B) O filho é do tipo AB, a mãe do tipo AB e o suposto pai do tipo O.
- C) O filho é do tipo AB, a mãe do tipo A e o suposto pai do tipo B.
- D) O filho é do tipo B, a mãe do tipo B e o suposto pai do tipo O.
- E) O filho é do tipo A, a mãe do tipo A e o suposto pai do tipo B.

2. Um paciente acidentado de sangue B+ chega a um hospital com a necessidade de receber transfusão sanguínea.

No banco de sangue do local, estão disponíveis para doação:

- 12 litros de sangue O+
- 4 litros de sangue O-

- 4 litros de sangue AB⁺
- 2 litros de sangue AB[–]
- 1 litro de sangue A⁺
- 3 litros de sangue B[–]

Quantos litros, no máximo, estão disponíveis para a doação de sangue a esse paciente?

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 7
- (D) 16
- (E) 19

3. Um casal cujo filho é do grupo sanguíneo A, com fator Rh positivo, pode ter os seguintes genótipos:

- a) |A|B Rhrh e |B|B rhrh
- b) |A|A rhrh e |B|B RhRh
- c) |B| Rhrh e ii rhrh
- d) |B|B rhrh e |A|B RhRh
- e) |A|B rhrh e ii RhRh

4. Gustavo, Diogo e Joana são irmãos, filhos da mesma mãe e do mesmo pai. Através da tipagem sanguínea, descobriram que Gustavo pode doar sangue para Diogo e Joana; porém, não pode receber sangue de nenhum deles. Diogo, por sua vez, pode receber sangue de Joana e Gustavo, pois não apresenta nenhuma aglutinina no seu plasma. Já o sangue de Joana possui somente aglutinogênio/antígeno A. Com base nessas informações, assinale a alternativa CORRETA.

- a) Diogo pertence ao grupo O.
- b) Gustavo pertence ao grupo AB.
- c) Os pais pertencem aos grupos A e B.
- d) Joana pertence ao grupo B.
- e) Os pais pertencem aos grupos O e AB.

5. Uma mulher pertencente ao tipo sanguíneo A casa-se com um homem receptor universal que teve eritroblastose fetal ao nascer. O casal tem uma filha pertencente ao tipo sanguíneo B e que também teve eritroblastose fetal. A probabilidade de esse casal ter uma criança com o mesmo fenótipo da mãe é de

- a) 18
- b) 1
- c) 12
- d) 14
- e) zero

6.2 Fotos da Aplicação

