

**“SIMPLIFICANDO O ENSINO DE GENÉTICA PARA OS ALUNOS DE 1º ANO DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DO AMAZONAS”**

***SIMPLIFYING THE TEACHING OF GENETICS TO STUDENTS FROM THE 1st YEAR OF HIGH SCHOOL IN AN AMAZON PUBLIC SCHOOL***

Adrianilson Corrêa da Silva

Natasha Verdasca Meliciano

**Resumo**

Com a presença cada vez maior da ciência e tecnologia no cotidiano da população, é importante à estruturação de processos e instrumentos que visem à apropriação desses conhecimentos. Isso é mais evidente no ensino escolar e no entendimento de temas mais complexos e abstratos como os genético-moleculares. Assim, a utilização de outras modalidades didáticas na sala de aula se tornam importantes ferramentas para o ensino de conceitos genéticos na disciplina de biologia. Este trabalho propôs aplicação de um método didático simples para 110 alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública de Coari/AM, visando facilitar o entendimento da dinâmica dos nucleotídeos componentes do DNA e o RNA e suas funções e disponibilizar metodologias alternativas no ensino de genética. Adicionalmente foi aplicado um questionário para avaliar a impressão e aplicabilidade do método didático proposto e, também, o entendimento do tema. Como resultado, mais de 90% responderam que a metodologia foi um instrumento de ampliação e facilitador. Contudo, somente 10% haviam feito atividades desse tipo anteriormente. Ademais, o método, atrelado ao instrumento avaliativo, o retorno docente e o acompanhamento em sala, permitiu rastrear e solucionar equívocos, o que mostra a versatilidade e aplicabilidade de métodos didáticos alternativos aos tradicionais.

**Palavras chave:** Metodologia didática; Genética molecular; Ensino médio;

**Abstract**

Structure of processes and tools to achieve an appropriate knowledge became important with the increasing presence of science and technology at population everyday's life. It is more evident at schools as well as with the understanding of more complex and abstract topics such as molecular-genetics. Different methods of teaching turns into important tools for teaching concepts of genetics in the biology discipline. This work proposes the application of a simple method to teach 110 students of the 1st year from the high school in a public institution of Coari/AM, with the intention to facilitate the understanding of the dynamics of nucleotide that composes the DNA and RNA and their functions, providing alternative methodologies in teaching genetics. Additionally, a questionnaire was suggested to evaluate reaction and applicability of the proposed teaching method and also the understanding of the topic. As a result, over 90% responded that the methodology was an instrument of expansion and facilitator. However only 10% had done such activities at school before. Moreover, the method associated to the evaluation instrument as well as the teacher's feedback and supervision, allowed the tracking to solve misunderstandings, which shows the versatility and applicability of alternative teaching methods to traditional methods.

**Keywords:** Teaching methods; Molecular genetics; Secondary school;

## **Introdução**

A sociedade moderna tem como elemento relevante a presença cada vez maior da ciência e da tecnologia no dia-a-dia da população, gerada em parte, pelo aumento desenfreado dos meios de informação e comunicação e, também, pela grande produção de conhecimentos científicos e de inovações tecnológicas que influenciam a atualidade como um todo. Este fato torna urgente a estruturação de processos que visem à apropriação desses conhecimentos na sociedade, de forma a instrumentá-la para a formação de opiniões e para uma ação fundamentada e amplificadora, que popularizará a ciência (PORTO et al., 2012).

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Formação docente: Múltiplos olhares

v.1 n.1 (2014)

Abril – Outubro / 2014

Tal necessidade de entendimento do desenvolvimento científico contemporâneo e cotidiano também é recorrente durante o processo de ensino de Ciências Biológicas (C.B.) nas escolas que, apesar dos constantes avanços dos meios de apropriação do conhecimento (como internet, revistas, mídia e materiais didáticos) disponíveis, ainda é tratada de maneira superficial, descontextualizada e ensinada de maneira mais positivista (ROGADO, 2004; CAMARGO; INFANTE-MALACHIAS, 2007).

No entanto, não podemos ignorar o fato de que esse fenômeno vem mudando expressivamente a relação do homem com a sociedade, pois em cada parte da sociedade nos deparamos com a presença, cada vez maior, da ciência e tecnologia. Com isso, a escola não pode ser retirada desse âmbito, necessitando adequar-se ao progresso da tecnologia e da ciência e adicioná-la na prática educativa, como é preconizado pelo PCN.

Mas o método escolar de ensino científico ainda permanece, na maioria dos casos, restrito às aulas expositivas e livrescas com a mínima participação dos alunos e acaba distanciando o conteúdo ministrado da prática e do cotidiano, comprometendo seu aprendizado, principalmente devido à carência de contextualização, resultando no desinteresse e afastamentos dos alunos pelas C.B (CARVALHO, 2014).

As transformações que estão ocorrendo na sociedade moderna intervêm em diversos campos da vida social, afetando também escolas e o exercício da docência. Diante disso, na sala de aula, a educação se apresenta com duplo desafio: orientar e adaptar-se aos avanços das tecnologias e a assimilação crítica desses meios modernos (CARVALHO, 2014). Isso ainda é mais evidente, quando se trata de temas mais abstratos como os do tipo genético-moleculares (CAMARGO; INFANTE-MALACHIAS, 2007).

Diante das novidades das tecnologias e da ciência, a inclusão destas e o entendimento de temas básicos científicos tornam-se essenciais para a formação científica e escolar. No caso da genética, conteúdos genético-moleculares como: célula, meiose, mitose, cromossomo, material genético, DNA e hereditariedade, considerados básicos, são chaves para compreender as inovações que vem ocorrendo neste campo. A partir do entendimento desses conteúdos fundamentais, a compreensão de outros de maior nível de complexidade podem se tornar mais fáceis, principalmente quando abordado com o auxílio de materiais didático eficientes, melhorando assim a capacidade

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Formação docente: Múltiplos olhares

v.1 n.1 (2014)

Abril – Outubro / 2014

de compreensão e assimilação, ajudando no desenvolvimento do ensino-aprendizagem (JUSTINA, 2001).

Nesse sentido, a utilização de outras modalidades didáticas tais como: audiovisuais, ferramentas computacionais, práticas no laboratório, experimentos, modelos, representações e jogos lúdico-didáticos na sala de aula, se tornam importantes ferramentas para o ensino de conceitos genéticos na disciplina de biologia. Segundo Filho (2014, p.145), "hoje existe uma gama de materiais que podem ser utilizados em aulas de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental, que inclui desde materiais muito simples, até equipamentos de alta tecnologia".

E isso não é diferente no ensino médio.

De acordo com Brandão e Acedo (2000), a metodologia didática utilizada no ensino da genética funciona como instrumento de interpretação e captação dos conteúdos de genética. Para Giordan e Vecchi (1996), o modelo didático como os modelos representativos são vistos como uma forma de edificação, uma estrutura que pode ser usada como exemplo, uma analogia que edifica uma opinião e, que nos possibilita assimilá-los.

Qualquer modelo pode ser entendido como a reprodução de uma ideia, objeto, evento ou processo que tenha uma finalidade particular. É importante salientar que uma educação atribuída apenas em aulas teóricas produz um processo inerte de ensino, fazendo com que fiquem sem vontade para desenvolver técnicas e habilidades de percepção.

No meio de vários instrumentos didáticos usados hoje em dia, representações ou modelos podem ajudar na interpretação desses processos, permitindo a análise dos conceitos abstratos e aumentando a percepção das ideias existentes e adquiridas possibilitando uma aprendizagem mais eficaz, ajudando na melhoria da relação dos alunos com as atividades propostas (RODRIGUES, 2012).

Porto et al. (2012), enfatizam que os materiais didáticos que se encontram atualmente disponíveis nas escolas, podendo ser encontrado tanto nos livros quanto nos laboratórios, possui influência no ensino-aprendizagem tornando-se relevantes para o ensino de ciências aos alunos. Mesmo assim, estes aparecem com regras e métodos de memorização, ficando restritos aos livros. Isso é relatado no ensino de genética, que se

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Formação docente: Múltiplos olhares

v.1 n.1 (2014)

Abril – Outubro / 2014

coloca como conteúdos descontextualizados para decorar (CAMARGO; INFANTE-MALACHIAS, 2007).

O livro didático usado pelos professores, embora pareça bom, algumas vezes apresentam-se inadequados trazendo conceitos e observações incorretas. Diante disso, ainda é desmedido o número de professores que se prendem ao livro didático como única forma verdadeira de informações para o ensino pedagógico (ROGADO, 2004)

Para mostrar a eficiência que uma didática diferenciada proporciona aos alunos quanto ao processo de ensino-aprendizagem científica, Matos et al. (2009), em seu estudo, que teve como finalidade desenvolver modelos didáticos para trabalhar na área de entomologia, enfatizaram a escassez de matérias para aulas práticas nas escolas e incentivaram a ideia de que alguns pesquisadores na área de ensino de ciências desenvolveram didáticas pedagógicas alternativas, como uma forma de auxílio dos professores em suas práticas educacionais. Mostrando, ainda, que é possível realizar tais metodologias com materiais simples e de baixo custo, encontrados na vida diária do aluno.

Com isso é possível aulas mais dinâmicas e produtivas, possibilitando aos alunos se inserirem na construção do seu conhecimento e desmistifica a ideia de que são necessárias abordagens sofisticadas no desenvolvimento de uma instrumentação de ensino.

A metodologia didática “Estrutura do DNA em origami - Possibilidades didáticas” apresentada por Loreto e Sepel (2007), é um exemplo disso e mostra que os modelos didáticos podem ser realizados com materiais acessíveis e de baixo custo e ainda possuem um grande potencial por apresentar uma ação desafiadora envolvente, o que aproxima o aluno de temas científicos e o estimula no entendimento de conteúdos relacionados à eles.

Através de modelos didáticos desse tipo aplicados no ensino de genética molecular, os alunos podem conhecer e discutir de maneira fácil e dinâmica a fim de compreender as principais características da estrutura da molécula de DNA, como por exemplo, a dupla hélice, o anti-paralelismo das fitas, o emparelhamento das bases, a cadeia açúcar-fosfato hidrofílica localizada na fase externa da molécula, a posição interna das bases, entre outros aspectos moleculares.

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Formação docente: Múltiplos olhares

v.1 n.1 (2014)

Abril – Outubro / 2014

Isso mostra que numa abordagem sobre o conhecimento do ensino de biologia, os recursos didáticos são úteis, pois apresentam caráter efetivo no aprendizado, além de ser lúdico, atrativo e de baixo custo (KLAUTAU-GUIMARÃES et al., 2013).

Outro fator limitante no entendimento da Genética é a compreensão dos fenômenos genéticos que exigem a integração de vários níveis organizacionais como: o molecular (genes), o micro (cromossomos) e o macro (características fenotípicas e padrões de herança). Dessa forma, a construção de modelos, jogos e outras atividades feitas pelos próprios alunos poderiam ajudá-los na compreensão na integração de conteúdos que parecem dissociados, quando não o são, e também, no entendimento de alguns níveis organizacionais como, por exemplo, cromossomos, genes e DNA, e indicar ao professor a compreensão que eles têm sobre os conceitos trabalhados (CAMARGO; INFANTE-MALACHIAS, 2007).

Neste sentido, é importante e necessário à implementação e utilização de propostas que permitam a efetiva obtenção do conhecimento científico de genética dentro do ensino regular (JUSTINA; FERLA, 2006).

A importância de modelos didáticos, além de estabelecer relação indispensável, ajuda na intervenção teoria-prática, também é considerando um instrumento útil de abordagem dos problemas educacionais, colaborando para a formação dos educandos e educadores. Em meio a esses problemas educacionais pode ser citada a falta de compreensão do assunto abordado, dificultando no entendimento dos conceitos mais abstratos e mais complexos e a dificuldade da realidade da escola, sendo esta o caso dos conteúdos relacionados à genética (ROCHA et al., 2010).

A sociedade atual requer desafios, em particular os referentes a estar em concordância com a produção científica moderna e isso mostra que a forma tradicionalista de se abordar os assuntos no ensino de biologia em sala de aula não exerce uma sintonia tão favorável, pois a utilização de modelos e tecnologias didáticas apropriadas é algo indispensável para uma atuação docente consolidada e preparada (KRASILCHICK, 2004; JUSTINA; FERLA, 2006).

Dessa forma, o presente trabalho foi desenvolvido por um discente de Licenciatura em Ciências: Biologia e Química e bolsista do PIBID e colaboradores, onde foi proposto e avaliado o desenvolvimento de um método lúdico/didático simples para o

ensino e o entendimento de conteúdos abstratos e fundamentais para o aprendizado de genética molecular visando: 1- Facilitar o entendimento da dinâmica e do comportamento dos nucleotídeos que compõe o DNA e o RNA, 2- Demonstrar a estrutura do DNA, quanto as suas funções como material genético e componente chave no processo do Dogma Central da Biologia Molecular e 3- Disponibilizar metodologias alternativas aos professores para o ensino de genética.

### **Materiais e Métodos**

#### ***Público Alvo***

Para isso, foi confeccionada uma atividade lúdica para as turmas de 1° ano do ensino médio da Escola Estadual Nossa Senhora do Perpétuo Socorro-Coari/AM, onde participaram 4 (quatro) turmas de 1° ano, sendo a faixa etária do público alvo de 14 a 16 anos, totalizando 110 alunos, que participaram da prática de pareamentos e natureza das bases nitrogenadas que compõem os ácidos nucleicos, um método lúdico/didático alternativo simples feito para sedimentar e correlacionar o tema abordado em sala e referente ao assunto em questão.

#### ***Material***

A material consistiu em pequenos recortes quadrados de papel cartão de 5 cores diferentes, onde cada cor representava as bases nitrogenadas sendo: A (vermelho); T (azul); G (amarelo); C (verde) e U (branco) (Figura 1 e 2).

#### ***Metodologia***

O tempo médio para a execução das atividades foi de seis aulas de 50 minutos cada, sendo três aulas para confecção do modelo representativo, pelos próprios alunos, e as outras três aulas para a aplicação e explicação da prática didática metodológica, juntamente com o preenchimento de um questionário.

Cada recorte das bases nitrogenadas foi colocado no chão de maneira que os alunos fizessem o devido pareamento, de acordo com a propriedade da complementaridade de bases resultante das regras proposta por Chargaff (GRIFFITHS et al., 2008) (Figuras 3 e 4).

Figura 1 – Alunos confeccionando a metodologia didática



Fonte: Silva, 2013.

Figura 2 – Recortes representando as bases



Fonte: Silva, 2013.

As cores utilizadas além de representar cada base nitrogenada serviram para o entendimento das diferentes propriedades que cada uma delas possui, fazendo com que o pareamento efetuado entre as bases se apresentasse de forma mais dinâmica, assim como a estrutura molecular e comportamento do DNA quanto material genético e componente importante nos processos do Dogma Central da Biologia Molecular, principalmente no processo de replicação e transcrição, onde a complementaridade das bases se torna uma propriedade chave.

Através desta prática alternativa se pode trabalhar de maneira lúdica o processo de replicação do DNA, transcrição em RNA e pôr fim a tradução do RNA em proteínas, que auxilia no entendimento do DNA como material genético e componente de expressão gênica e fenotípica.

***Metodologia de avaliação e documentação das atividades pelo público alvo***

Após a atividade proposta, os alunos foram convidados a responder um questionário com 11 (onze) questões fechadas, das quais foram retiradas 8 (oito) questões para avaliar a aceitação, percepção, aplicabilidade e eficiência de método didático proposto.

Figura 3 – Alunos entendendo a formação da dupla fita

Figura 4 – Aluno fazendo o pareamento das bases





Fonte: Silva, 2013.



Fonte: Silva, 2013.

## **Resultados e Discussão**

Com o desenvolvimento dessa abordagem didática alternativa simples e de baixo custo como forma representativa no ensino dos ácidos nucleicos, apresentada neste trabalho, associada à aplicação do questionário, conseguiu-se obter resultados qualitativos e quantitativos dos alunos da escola relacionados ao entendimento, eficiência e aplicabilidade de metodologias de ensino de conteúdos científicos.

Para melhor entendimento e disposição dos resultados obtidos, as respostas de todos os questionários das quatro turmas foram organizadas todas em um quadro único porque os resultados observados não variaram entre turmas. Além disso, os resultados foram organizados de acordo com duas abordagens principais: uma relacionada aceitação, impressão e amplitude da atividade nas turmas (Tabela 1) e outra de acordo com o entendimento, eficiência no aprendizado e aplicação prática do conteúdo (Tabela 2).

Conforme mostrado na tabela 1, todos os 110 alunos convidados e participantes da atividade responderam aos questionários, que de uma maneira geral apresentaram os seguintes dados descritos: 95,45% acharam a metodologia como um instrumento de ampliação do conhecimento e 4,55% discordaram, percebe-se que o método utilizado chamou a atenção dos alunos ajudando numa maior compreensão do conteúdo alvo para cada um deles.

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Formação docente: Múltiplos olhares

v.1 n.1 (2014)

Abril – Outubro / 2014

O resultado descrito anteriormente também está representado nos resultados relacionados à outra pergunta em que 92,73% disseram que ficou mais fácil de entender o assunto e 7,27% não acharam, com essa porcentagem alcançada mostra que essa forma de metodologia teve eficiência e alcance no que diz respeito a aprendizagem dos alunos.

Quando perguntados sobre outro aspecto, 10% do grupo já haviam feito esse tipo de metodologia na escola e 90% nunca fizeram, isso mostra a carência do uso desse tipo de recurso didático na escola, que muitas vezes está relacionada à postura do professor na prática docente que é mais tradicionalista.

Dentro desta perspectiva, Monteiro e Teixeira (2004), ressaltam que a preservação dos métodos tradicionais relativo ao ensino de Ciências é motivada, em grande parte, por professores que se prendem nesta forma de ensinar, acreditando que essa é a forma verdadeira de ensino, desvinculando-se da realidade dos alunos. Tal postura com o passar do tempo vai ser tornando cada vez mais resistente a mudanças, chegando muitas das vezes a não surtir efeitos na formação científica dos alunos que a contemporaneidade exige.

Em relação à impressão que tiveram diante da atividade; 40,90% dos alunos consideraram a metodologia ótima; 53,65% acharam bom, somando 94,55%, o que mostra uma boa e evidente aceitação desse tipo de ação por parte dos alunos, sendo que somente 5,45% consideraram essa metodologia regular, mas ninguém a considerou ruim.

Isso também foi percebido, pelo aluno PIBID, durante a realização da atividade, ao se observar a iniciativa e participação de grande parte dos alunos durante a mesma, o que promoveu a aproximação e interesse dos alunos ao tema abordado, sendo esse um dos pontos em que o uso de modelos didáticos podem atuar, principalmente no ensino de genética (CAMARGO; INFANTE-MALACHIAS, 2007; CARVALHO, 2014).

A avaliação da postura do professor do PIBID teve uma aprovação satisfatória, onde 65,45% dos alunos avaliaram uma postura ótima, quanto 30,9% dos alunos classificou como bom e apenas 3,65% achou a postura regular, mas ninguém a avaliou como ruim. Vale lembrar que a postura do professor dentro da sala de aula pode influenciar no processo de ensino-aprendizagem.

## Revista Iniciação & Formação Docente

Formação docente: Múltiplos olhares

v.1 n.1 (2014)

Abril – Outubro / 2014

Tabela 1- Resultado das questões referentes à impressão pelos alunos da atividade proposta nas quatro turmas (110 alunos) deste trabalho.

<b>RESULTADO GERAL DOS 110 ALUNOS</b>								
	Sim	%	Não	%				
A metodologia funcionou como instrumento de ampliação do conhecimento ?	105	95,45	5	4,55				
Você já havia feito alguma metodologia desse tipo na escola antes?	11	10	99	90				
Com a metodologia ficou mais fácil o entendimento do assunto?	102	92,73	8	7,27				
	Ótimo	%	Bom	%	Regular	%	Ruim	%
Como os alunos avaliaram a metodologia de ensino aplicada?	45	40,9	59	53,65	6	5,45		
Como você avalia a postura de ensino do professor do PIBID?	72	65,45	34	30,9	4	3,65		

Fonte: Silva (2013).

Durante esta atividade foi possível observar que alguns alunos apresentaram dificuldades quando foi para relacionar o devido pareamento de bases. Isso também foi percebido nas respostas dos questionários, nas questões de entendimento do conteúdo, como é mostrado na tabela 2, onde 41,82% dos alunos responderam que sentiram dificuldade na hora de fazer o pareamento das bases nitrogenadas e 58,18% desses alunos não sentiram dificuldades quanto à complementaridade das bases.

Para melhorar o desempenho dos alunos e dificuldades detectados no desenvolvimento da metodologia e assim alcançar uma boa assimilação do modelo representativo e do conteúdo relacionado, o professor do PIBID procurou participar da atividade de maneira interativa e lúdica com os alunos para que compreendessem o pareamento das bases nitrogenadas utilizando a mesma metodologia em questão.

Posteriormente a este fato, foi visto o desenvolvimento dos alunos mais autônomo, que mostravam essa dificuldade, e passaram a ser mais ativos mostrando entusiasmo e motivação para participar da atividade, pois instigou a curiosidade, o raciocínio e o interesse, facilitando no entendimento de temas abstratos, sensorialmente

inacessíveis e complexos, como os de genética molecular (CID; NETO, 2005), que muitas vezes só podem ser alcançados com este tipo e recurso.

Além disso, esse tipo de instrumento didático não é somente importante para facilitar o entendimento de alguns conteúdos, mas também permite ao professor detectar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos relacionadas aos temas, sem expô-los ou deixarem inibidos. Dessa forma, as explicações, discussões e dúvidas dos alunos, quando do conhecimento do professor, não só permitem contextualizar os assuntos abordados em aula, mas seriam fundamentais para o planejamento de atividades que levassem à necessária mudança conceitual e à aprendizagem significativa (CAMARGO; INFANTE-MALACHIAS, 2007).

Quando foi feita a avaliação em relação ao nível de entendimento dos alunos acerca do conteúdo trabalhado sobre o pareamento das bases nitrogenadas percebeu-se que 72,73% desses alunos sabiam que o pareamento só é possível por causa da complementaridade entre as bases nitrogenadas, entendendo que isso é uma propriedade química molecular dos ácidos nucleicos em fita dupla. Já 12,73% acharam que só ocorria esse pareamento por que o DNA e RNA tem que ser dupla fita e 14,54% acredita que esse pareamento só é possível devido às pontes de hidrogênio.

Embora as pontes de hidrogênio sejam importantes para a manutenção e estrutura da dupla fita, isto não é a condição principal para existência do pareamento das bases, assim como não existe exigência para que os ácidos nucleicos existam como dupla fita, isto é uma consequência da complementaridade entre as bases, de acordo com as regras de Chargaff e o modelo proposto por Watson e Crick em 1953 (GRIFFITHS et al., 2008).

Quanto ao pareamento de bases: 81,82% dos alunos responderam que adenina só parecia com a timina e uracila; 8,18% acha que a citosina parecia com a timina enquanto 8,18% acham que a guanina parecia com a timina e 1,82% acredita que adenina faz par com guanina.

## Revista Iniciação & Formação Docente

Formação docente: Múltiplos olhares

v.1 n.1 (2014)

Abril – Outubro / 2014

Tabela 2- Resultado das questões referentes ao entendimento pelos alunos do conteúdo relacionado à atividade proposta nas quatro turmas (110 alunos) deste trabalho.

RESULTADO GERAL DOS 110 ALUNOS				
	Sim	%	Não	%
Na metodologia você sentiu dificuldade ao relacionar como se faz o pareamento entre as bases nitrogenadas?	46	41,82	64	58,18
Só foi possível desenvolver a metodologia de pareamento de bases nitrogenadas do DNA por causa:	Quant.	%		
- da complementaridade entre as bases nitrogenadas	80	72,73		
- que o DNA e RNA tem que ser dupla fita	14	12,73		
- das pontes de hidrogênio	16	14,54		
Quanto ao pareamento de bases do DNA e RNA:	Quant.	%		
- adenina faz par com timina e a uracila	90	81,82		
- citosina faz par com timina	9	8,18		
- guanina faz par com timina	9	8,18		
- adenina faz par com guanina	2	1,82		

Fonte: Silva, 2013.

Com esses resultados foi possível constatar que, mesmo tendo boa aceitação, facilitado e alcançado o entendimento de muitos, ainda existem alunos que possuíam dificuldade em entender a forma do DNA e como funciona o pareamento entre as bases, como mostra 18,18% das respostas. Mas isso permitiu ao docente PIBID rastrear a dificuldade, porém, ao discutir novamente a metodologia com os alunos, eles foram tirando suas dúvidas. A aplicação de uma atividade avaliativa ou de exercício, se bem trabalhada, permite ao professor além de detectar as dificuldades que ainda restam, promover o retorno aos alunos, dando assertividade do conteúdo trabalhado que neste caso está muito relacionado às regras de Chargaff a ao modelo de Watson e Crick, em que a mesma quantidade de adenina será a de timina e a mesma quantidade de guanina irá ser a de citosina, tornando-se assim o pareamento viável (GRIFFITHS et al., 2008).

Gatti (2003) vem ressaltar que a avaliação educativa é uma das formas que acompanha as ações dos alunos com o intuito de gerar o seu desenvolvimento. Com isso

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Formação docente: Múltiplos olhares

v.1 n.1 (2014)

Abril – Outubro / 2014

Mendonça (2012) reforça dizendo que a avaliação é uma peça importante no processo de ensino-aprendizagem, sendo essencial dentro da sala de aula.

A dupla fita do DNA é, possivelmente, a estrutura molecular mais representada nos dias atuais. Entretanto, a maioria das pessoas não entende essa teoria científica e quem sabe essa dificuldade seja consequência por se tratar de conceitos abstratos, como, por exemplo, a estrutura do DNA e seus mecanismos funcionais como sua duplicação e replicação, transcrição e tradução, assim como sua relação entre gene e característica/ fenótipo ou proteína, e até mesmo a síntese de proteínas (JANN; LEITE, 2010). A falta de entendimento de temas mais clássicos e básicos, como este, dificulta o entendimento de conteúdos mais complexos e as inovações tecnológicas relacionadas, o que acaba levando ao desinteresse e descontextualizando esses assuntos ao cotidiano.

Para entender os problemas no mecanismo de ensino-aprendizagem, temos que pôr essas atividades que se relacionam à aprendizagem na situação social, nível de entendimento e contexto ao qual estão implantadas (FIALHO, 2013).

A utilização de modelos dinâmicos pode ajudar na compreensão sobre a estrutura do DNA por causa das dificuldades de repassar o conteúdo apenas na teoria. Usar atividades dinâmicas e de baixo custo é uma forma viável para os professores reforçar o assunto na sala de aula (PADILHA; PEREIRA, 2008).

Além disso, o uso de recursos didáticos como este, pode ser grande valia na introdução e entendimento de outros conteúdos relacionados, mas que são estudados de maneira fragmentada, como é o caso dos efeitos fenotípicos mutacionais causados por alterações moleculares no DNA, em relação à composição das bases, o que mostra versatilidade de aplicação e auxílio no entendimento e capacidade de integração de conteúdos, abstratos complexos e que muitas vezes são apresentados desvinculados e sem significado.

Sem nenhum equívoco pode-se dizer que os recursos didáticos exercem fundamental importância no processo de ensino-aprendizagem. Nesse processo, o professor deve confiar no desenvolvimento do aluno e na construção do seu próprio conhecimento, lhe incentivando e ajudando-o na reflexão e produção de novos conhecimentos (SILVA et al., 2012) e, nesse contexto métodos de didáticos e

instrumentos de aprendizagem são importantes ferramentas de ensino, independente da sua complexidade de construção.

### **Conclusão**

Neste trabalho, não se pretendeu desenvolver ou propor um modelo didático para o ensino de C.B., mas para, além disso; mostrar que abordagens simples e a utilização de outros instrumentos e recursos didáticos mais interativos e lúdicos, podem ajudar no entendimento, na contextualização, na detecção e na solução das dificuldades dos alunos perante alguns temas científicos, principalmente os de natureza mais abstrata como os relacionados à genética. Metodologias desse tipo podem ter um valor agregador muito importante na prática docente que frequentemente tem uma postura mais tradicional e livresca, o que não retira a importância e contribuição destes tipos de recursos mais clássicos, quando bem utilizados, como é caso das atividades avaliativas e de exercícios.

Dessa forma o uso de outras modalidades didáticas como: audiovisuais, ferramentas computacionais, práticas no laboratório, experimentos, modelos, representações e jogos lúdico-didáticos na sala de aula, se tornam importantes ferramentas para o ensino de conceitos genéticos na disciplina de biologia e, portanto devem ser incentivados e recomendados na sala de aula.

A eficiência, aceitação e interatividade dessa modalidade de método didático, embora documentado na literatura, também foi registrada nos dados deste trabalho, de maneira individual, e corrobora os trabalhos relacionados ao uso de instrumentos didáticos, além de mostrar ser desnecessário estruturas mais complexas de instrumentos e métodos didáticos.

Nesse contexto, para o ensino de C.B., particular genética, o uso de metodologias lúdico-didáticas nas escolas é de vital importância e podem ter seus resultados melhorados se o processo de ensino for sistematizado, instrumentalizado e contextualizado a uma dada realidade, de maneira que estabelecerá a compreensão do processo de ensino, inclusão, aproximação e aumento de interesse dos alunos, o que viabilizará um entendimento e instrumentação para a reflexão de assuntos científicos, tanto escolares quanto cotidianos.

## Revista Iniciação & Formação Docente

Formação docente: Múltiplos olhares

v.1 n.1 (2014)

Abril – Outubro / 2014

### Agradecimentos

Ao Coordenador Local do PIBID de Biologia o Prof. Dr. Fernando Mauro Pereira e a CAPES por ter me concedido a bolsa de iniciação à Docência.

### Financiamento

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

### Referências

BRANDÃO, R. L.; ACEDO, M. D. P. Modelos didáticos em genética: a regulação da expressão do operon de lactose em bactérias. In: Congresso Nacional de Genética, 46. São Paulo, 2000. **Genetics and Molecular Biology**, 23 (3): 179, 2000.

CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. A genética humana no ensino médio: algumas propostas. **Rev Genética na Escola**, 02.01, 14-16, 2007.

CARVALHO, R. **As tecnologias no cotidiano escolar: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducação.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1442-8.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2014.

CID, M.; NETO, A. J. **Dificuldades de Aprendizagem e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: O caso da genética.** Enseñanza de las ciencias, vol. Extra (VII Congreso), 2005 .

FIALHO, W. C. G. As dificuldades de aprendizagem encontradas por alunos no ensino de biologia. **Praxia**, Vol. 1, No. 1, 2013.

FILHO, J. M. **Material didático no ensino de ciências.** Disponível em: [http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47362/1/u1\\_d23\\_v10\\_t06.pdf](http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47362/1/u1_d23_v10_t06.pdf) Acesso em: 07 jun. 2014.



## Revista Iniciação & Formação Docente

Formação docente: Múltiplos olhares

v.1 n.1 (2014)

Abril – Outubro / 2014

GATTI, B. A. O Professor e a avaliação em sala de aula. **Estudos em Avaliação Educacional**, n. 27, p. 97-113, jan./jun. 2003.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Porto Alegre: Artemed; 1996.

GRIFFITHS, A. J. F.; WESSLER, S. R.; LEWONTIN, R. C.; CARROLL, S. B. **Introdução à Genética**. 9ª Edição. Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro. 712 p. 2008.

JANN, P. N.; LEITE, M. F. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, vol. 15 (1): 282-293, 2010.

JUSTINA, L. A. D. **Ensino de genética e história de conceitos relativos à hereditariedade**. Florianópolis: UFSC. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina; p. 137, 2001.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq Mudi**. 10 (2): 35-40, 2006.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N.; PEDREIRA, M. M.; OLIVEIRA, S. F. Ensino de genética e materiais didáticos na formação inicial de professores. **9 Congresso Internacional sobre Investigação em Didáticas das Ciências**. ISSN 1833-1838, 2013.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP; 2004.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de biologia e ciências da terra**. vol. 9 – n. 1. ISSN 1519-5228, 1º Semestre 2009.

MENDONÇA, A. M. D. F. **Instrumentos de Avaliação no Contexto do Ensino e Aprendizagem da Matemática**. Relatório da Prática de Ensino Supervisionado no âmbito do Mestrado em Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e Secundário da Universidade da Madeira. Funchal, p. 12, 2012.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo das influências das experiências docentes em sua prática em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências** – v.9 (1), pp. 7-25, 2004.

PADILHA, I. Q. M.; PEREIRA, M. G. Proposta de atividade dinâmica como ferramenta de Ensino da estrutura de DNA. **Rev Genética na Escola**. 03.02, 28-31, 2008.

PORTO, P. R. A.; MENDES, M. F. A.; SILVA, W. F. M.; ALVES, M. P. Divulgação científica e modelos explicativos: o intercâmbio de conhecimentos no cotidiano escolar. **Praxis**, ano IV, nº 7, p. 95-90, jan. 2012.

ROCHA, A. R.; MELLO, W. N.; BURITY, C. H. F. A utilização de modelos didáticos no ensino médio: uma abordagem em artrópodes. **Saúde & Amb. Rev.**, Duque de Caxias, v.5, n.1, p.15-20, jan-jun. 2010.

## **Revista Iniciação & Formação Docente**

Formação docente: Múltiplos olhares

v.1 n.1 (2014)

Abril – Outubro / 2014

ROGADO, J. A grandeza quantidade de matéria e sua unidade, o mol: algumas considerações sobre dificuldades de ensino e aprendizagem. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 63-73, 2004.

SEPEL, M. N. e LORETO, E. L. S. Estrutura do DNA em Origami – Possibilidades Didáticas. **Rev. Genética na Escola**, 02.01, 3-5, 2007.

SILVA, M. A. S.; SOARES, I. R.; ALVES, F. C.; SANTOS, M. N. B. 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 Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação**. Palmas, 2012.