

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CAMPUS LARANJAL DO JARI - AP
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MARCELO NUNES CRISTO

**DIAGNÓSTICO SOBRE O ENSINO DE GENÉTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS
ESTADUAIS DE LARANJAL DO JARI E VITÓRIA DO JARI, AMAPÁ - BRASIL**

**LARANJAL DO JARI – AP
2018**

MARCELO NUNES CRISTO

**DIAGNÓSTICO SOBRE O ENSINO DE GENÉTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS
ESTADUAIS DE LARANJAL DO JARI E VITÓRIA DO JARI, AMAPÁ - BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso do tipo Monografia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – Campus Laranjal do Jari.

Orientador: Prof. Esp. Robson Marinho Alves

**LARANJAL DO JARI - AP
2018**

C933d Cristo, Marcelo Nunes.

Diagnóstico sobre o ensino de genética nas escolas públicas estaduais de Laranjal do Jari e Vitória do Jari, Amapá - Brasil / Marcelo Nunes Cristo. – Laranjal do Jari, 2017.

39 f. : il. color. enc.

Monografia (Graduação)–Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, 2017.

Orientador: Robson Marinho Alves.

1. Genética – ensino – escolas públicas. 2. Ensino - aprendizagem – Laranjal do Jari. 3. Ensino - aprendizagem – Vitória do Jari. I. Alves, Robson Marinho. II. Título.

CDD 574 (21. ed.)

MARCELO NUNES CRISTO

DIAGNÓSTICO SOBRE O ENSINO DE GENÉTICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DE LARANJAL DO JARI E VITÓRIA DO JARI, AMAPÁ - BRASIL

Trabalho de conclusão de Curso do tipo Monografia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Amapá – Campus Laranjal do Jari.

Marcelo Nunes Cristo

Data da Aprovação: Laranjal do Jari/AP, ____/____/2018

BANCA EXAMINADORA

_____ - Orientador

Prof. Esp. Robson Marinho Alves
Instituto Federal do Amapá – Campus Laranjal do Jari

_____ - Examinador

Prof. Dr. Jonas de Brito Campolina Marques
Instituto Federal do Amapá – Campus Laranjal do Jari

_____ - Examinadora

Prof^ª. Me. Lucilene de Sousa Melo
Instituto Federal do Amapá – Campus Laranjal do Jari

**LARANJAL DO JARI – AP
2018**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pelo dom da vida. Em segundo lugar a minha mãe e meus irmãos pelo carinho e paciência em me incentivar nessa conquista. E a todas as pessoas que indiretamente me ajudaram também. Agradeço ainda ao professor Robson Marinho Alves, que me orientou na construção desse trabalho. Infinitamente muito obrigado pelo apoio. Também as instituições de ensino que me receberam e que colaboraram para a construção desse trabalho no período da pesquisa. Assim como também ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá.

*“Nossas dúvidas são traidoras,
que nos fazem perder o bem que
poderíamos conquistar se não
fosse o medo de tentar”.*

(William Shakespeare)

RESUMO

Este trabalho tem como finalidade investigar como está sendo abordado e interpretado o saber de genética na formação dos estudantes, assim como verificar a o processo de ensino aprendizagem entre professores e alunos das escolas estaduais dos municípios de Laranjal do Jari e Vitoria do Jari, ambos localizados na região sul do estado do Amapá, bem como observar se os professores têm domínio sobre os assuntos de genética abordados em sala de aula. A princípio foram levantadas informações em escolas que atuam ofertando o ensino médio em ambos os municípios, pois o ensino de genética é apenas abordado na terceira série do ensino médio, apenas três escolas ofertavam o ensino de forma regular, duas no município de Laranjal do Jari e apenas uma no município de Vitoria do Jari. Foram aplicados em todas as escolas um questionário para coleta de dados sobre de como o ensino de genética está sendo realizado em sala de aula, foi direcionado um questionário para os alunos e outro para os professores a fim de observar de maneira geral como está esse entendimento sobre o ensino da genética. Entendendo que dessa forma se consiga visualizar os pontos positivos e negativos do ensino público sobre os assuntos de genética, assim como verificar se os professores dessas escolas detêm os conhecimentos necessários ao aborda-los. O questionário foi uma ferramenta escolhida para coleta de dados, uma vez que ele é fácil de trabalhar com um público alvo em questão. Nele continha perguntas relacionadas ao tema de genética e o que o favorecia ou não a ser trabalhado no ambiente de sala de aula. É notório que existem muitas dificuldades por parte da maioria dos professores e conseqüentemente aos alunos, uma das mais ressaltadas pelos professores é o tempo curto em aborda todos os assuntos, já os docentes destacam o pouco domínio do assunto por professores e falta de material didático ao trabalhar em sala. Assim é necessário rever o currículo escolar e qual o objetivo do ensino médio na formação dos alunos das séries finais, já que os assuntos de genética são de grande relevância para a continuação na educação e da formação acadêmica dos estudantes.

Palavras - Chave: Ensino de genética, escolas públicas, ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

This work has as base to investigate of as this being approached and applied the genetics knowledge in the students' of the state schools of the municipal districts of Laranjal of Jari formation and Vitoria of Jari both located in the south of the state of Amapá, as well as to verify the teachers has domain on the genetics subjects approached in class room. At first they were lifted up information in schools that offering acts the medium teaching in both municipal districts, because the genetics teaching is just approached in the third series of the medium teaching, just three schools bid the teaching in a regular way, two in the municipal district of Laranjal of Jari and just one in the municipal district of Vitoria of Jari. They were applied in all the schools a questionnaire for collection of data on of as the genetics teaching this being accomplished in class room, a questionnaire was addressed for the students and another for the teachers in order to it observes in a general way as this that understanding for teachers and student on the teaching of the genetics. Understanding that in that way the positive and negative points of the public teaching on the genetics subjects, as well as verifying the teachers of those schools stop the necessary knowledge to the you approach them. The questionnaire was a tool chosen for collection of data, once him and easy to work with a white public in subject. In him it contained questions related to the genetics theme and what favored it or not to be she worked in the atmosphere of class room. It is notorious that exist many difficulties on the part of most of the teachers and consequently to the students, one of the more stood out by the teachers is the time I tan in it approaches all the subjects, the educational ones already highlight the little domain of the subject for teachers and it misses of didactic material working in room. Like this and necessary to review the school curriculum and which the objective of the medium teaching in the students' of the final series formation once it is an important subject for the continuation in the education of the student.

Keywords: Teaching genetics, public schools, teaching-learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Escola Estadual Mineko Hayashida, Laranjal do Jari/AP.....	20
Figura 2 – Escola Estadual Sônia Henrique Barreto, Laranjal do Jari/AP.....	20
Figura 3 – Escola Estadual Munguba do Jari, Vitória do Jari/AP.....	21
Figura 4 – Localização geográfica do município de Laranjal do Jari/AP.....	21
Figura 5 – Localização geográfica do município de Vitória do Jari/AP.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tempo de docência; nível de formação; tempo de graduação em Ciências Biológicas. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP, 2017.....	24
Tabela 2 – Frequência com que os professores fazem cursos de atualização científica em Genética. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP, 2017.....	25
Tabela 3 – Domínio dos professores sobre os assuntos de genética. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP, 2017.....	26
Tabela 4 – Justificativas dos professores por não conseguir abordar todos os assuntos de genética no ano letivo. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP, 2017.....	27
Tabela 5 – Alunos entrevistados cursando o terceiro ano do ensino médio. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP, 2017.....	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Alunos das escolas públicas quanto ao gênero. Laranjal do Jari/AP e Vitoria do Jari/AP.....	30
Gráfico 2 – Conceitos básicos de genética que os alunos não têm conhecimento. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP.....	30
Gráfico 3 – Assuntos de genética não abordados no ensino médio. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP.....	31
Gráfico 4 – Alunos quanto as dificuldades verificadas em sala de aula que dificultam o processo de aprendizagem na disciplina de genética. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP.....	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivos Específicos.....	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1 A atuação dos professores no ensino de genética nas escolas públicas do Brasil.....	15
3.2 Dificuldades encontradas pelos alunos no ensino de genética.....	18
4 METODOLOGIA.....	20
4.1 Caracterização da área de estudo.....	20
4.2 Coleta e análise de dados.....	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
APENDICE A.....	39
APENDICE B.....	40

1 INTRODUÇÃO

A genética é a ciência da hereditariedade e o ramo da biologia que estuda os mecanismos de transmissão das características de uma espécie, passados de uma geração para outra, além das variações que ocorrem na transmissão das características e a importância delas na constituição dos organismos e na construção de tecnologias. A genética aplicada é a base para a construção de biotecnologias e também fornece as ferramentas para a construção das técnicas de biologia molecular (CASAGRANDE, 2006).

Entendendo assim, é fato de que o ensino de genética demonstrar ser de grande importância para a construção e formação do conhecimento acadêmico das ciências biológicas, e ela se faz presente todos os dias, como através das informações que são publicadas nos meios de comunicação como os sempre destacados produtos transgênicos de importância econômica, ou até mesmo o simples produtos alimentícios compartilhados na sociedade em geral.

Por isso a escola como ambiente formador de ideias, é responsável na construção do conhecimento científico é através dela que serão levantadas questões que estão diretamente relacionadas à realidade dos alunos, e no ensino da genética não é diferente, porém o ensino muitas vezes fragilizado por causa de um currículo extenso ou ainda ou o despreparo do professor em sala deixa a desejar quanto na formação do aluno em assimilar o conhecimento de sala com a realidade local.

Reafirmando segundo Corazza-Nunes *et al.* (2006), apesar das inovações científicas e tecnológicas advindas da Genética fazerem parte dos currículos escolares de Biologia da maioria das escolas de ensino obrigatório do Brasil, grande parte dos alunos não consegue relacionar ao fato citado no paragrafo acima. O que se leva a questionar se realmente o ensino de genética está contribuindo de forma plena para a construção de indivíduos realmente capacitados em entender a realidade não só local, mas e forma geral.

Todavia e preciso compreender de como o ensino esta sendo trabalhado e se existem estruturas que favoreçam e garantem ao professor desenvolver sua proposta metodológica em sala de aula, pois não basta que o professor de biologia esteja em sala ele precisa de suporte para proporcionar uma aula com qualidade, e a falta desse suporte acaba afetando o resultado final ensino.

Grande é a carga horária dos professores do ensino médio, principalmente das escolas públicas. Essa carga excessiva faz com que o professor não tenha tempo hábil para se preparar e se atualizar. O avanço nas áreas da ciência, como por exemplo, na área de genética, acontece rapidamente e muitos docentes não conseguem atualizar-se em tempo hábil. Muitos professores também possuem dificuldades para conviver com as novas tecnologias e com linguagens do mundo atual, podendo fazer com que a formação do professor seja considerada arcaica poucos anos depois de sua formação (ARRUDA, 1994; DINIZ; SCHALL, 2001; JUSTINA; BARRADAS, 2004).

Partindo dessas informações, será que as escolas estaduais do município de Laranjal do Jarí/AP estão abordando do currículo o ensino de genética de forma a garantir uma formação de qualidade, contribuindo assim para a construção de um indivíduo crítico e construtor de novas concepções referentes ao saber de genética. E quais as dificuldades ou facilidades encontradas pelos professores ao trabalhar o ensino da genética em sala de aula.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Investigar como está sendo abordado o ensino de genética através de um diagnóstico nas escolas públicas estaduais dos municípios de Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP, elencando a relação de ensino-aprendizagem sobre o tema entre professores e alunos no ambiente de sala de aula.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma análise prévia sobre o conhecimento de Genética dos docentes do ensino médio da rede pública estadual de ensino do município de Laranjal do Jari/AP;
- Investigar se há dificuldades encontradas em relação aos alunos com o ensino de genética nas escolas estaduais de Laranjal do Jari/AP;
- Verificar quais os assuntos de genética que estão sendo trabalhados em sala de aula para construção do conhecimento científico dos alunos nas escolas estaduais no município de Laranjal do Jari/AP;
- Diagnosticar se o ensino de genética está ocorrendo de forma que contemple o processo ensino aprendizagem de professores e alunos nas escolas estaduais no município de Laranjal do Jari/AP.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A atuação dos professores no ensino de genética nas escolas públicas do Brasil

A Biologia é a área das Ciências Naturais que estuda os mecanismos de regulação dos organismos e as interações dos seres vivos com o meio ambiente, o que possibilita ao indivíduo ter condições de se posicionar, de forma coerente, frente a temas diversos perante a sociedade (CASAGRANDE, 2006; MOURA et al., 2013).

A Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos educandos, ou uma das mais insignificantes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito (KRASILCHIK, 2005).

Dessa forma a atuação do professor no ensino ciências e biológicas são sem dúvida de grande importância, mas também de desafios e de grande responsabilidade (BONZANINI; BASTOS, 2011):

Promover um ensino atual, dinâmico e que garanta o domínio de determinados conteúdos, necessários para a compreensão do mundo atual, já que as novas informações produzidas por pesquisas provocam alterações no espaço e no contexto escolar, na paisagem e nas relações humanas. Assim, os professores da educação básica precisam preparar-se para discutir com seus alunos os avanços científicos recentes e suas implicações na vida atual e futura (BONZANINI; BASTOS, 2011, p. 02).

No entanto, para que ocorra um ensino que promova relações com as visões de mundo dos estudantes, é essencial que o professor tome consciência de suas próprias concepções sobre o ensino de Biologia e sobre os processos de aprendizagem (SETÚVAL; BEJARANO, 2009). Porém para construção da concepção deve existir uma formação que o possibilite para tanto o que não acontece de forma plena.

O ensino de genética vem ocupando posição de destaque no cenário da mídia, promovendo a atuação dos meios de comunicação na popularização de conhecimentos científicos (JUSTINA, LEYSER, 2000).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais PCN (BRASIL, 1999) do Ensino Médio, os conceitos fundamentais para a compreensão da ocorrência da hereditariedade são: os de estrutura e composição do material genético, a explicação do processo de síntese proteica e suas relações com as características dos seres vivos e a identificação e descrição dos processos de reprodução celular. Nesse contexto, cabe também trabalhar com o aluno a percepção da estrutura da dupla hélice do DNA, o qual a partir daí pode-se construir um modelo de sua composição. É preciso que o aluno relacione os conceitos e processos com as tecnologias de clonagem, engenharia genética e outras ligadas à manipulação do DNA, e proceder a análise dessas ações humanas identificando os aspectos éticos, morais, políticos e econômicos envolvidos na produção do saber científico e tecnológico, e suas utilizações.

Apesar das inovações científicas e tecnológicas advindas da Genética fazerem parte dos currículos escolares de Biologia da maioria das escolas de ensino obrigatório do Brasil, grande parte dos alunos não consegue relacionar o ensino de Genética que se tem na escola com a realidade na qual ele está inserido (CORAZZA-NUNES *et al.*, 2006).

Os conteúdos de genética na educação básica pública, muitas vezes, são considerados difíceis e desinteressantes, não permitindo ao aluno fazer a correlação de que tópicos como ciclo celular, constituição e funcionamento da molécula de DNA, entre outros, abordados em sala de aula são a base para a criação de tecnologias (OCA, 2005)

Segundo Leite (2000) é dever e responsabilidade da escola, principalmente, abordar os conteúdos de genética de forma integrada e sistêmica, promovendo uma educação que possibilite aos cidadãos a apropriação de conhecimentos, as quais lhes forneçam embasamento teórico para tomar suas decisões.

No entanto, porém o ensino da genética é desafiador, mas cabe ao processo educacional oportunizar o conhecimento científico através da preparação de profissionais qualificados incrementando os investimentos em pesquisa, desenvolvimento, ciência e tecnologia, para que tanto professores quanto alunos possam desenvolver suas potencialidades cognitivas (TEMP, 2011).

Todavia, a preocupação com a aprendizagem é um fator constante na vida dos professores. Aprender de forma significativa os conteúdos de Genética exige dos professores e alunos determinação, onde o professor deve buscar, através de aulas diferenciadas promover nos seus alunos o gosto e a curiosidade sobre o tema, pois a aprendizagem e o pensamento

partem da motivação, interesse, necessidade, impulso, afeto e emoção (VIGOTSKY, 2001; TEMP, 2011).

Mas grandes partes dos professores de ensino médio ainda sentem-se inseguros para trabalhar conceitos de Genética, por possuir ideias equivocadas sobre conceitos centrais da genética ou não possuir habilidade quanto à interpretação e compreensão dos conteúdos intrínsecos a essa área de conhecimento, o que acaba limitando a mediação da aprendizagem de conteúdos relacionados às novidades científicas e tecnológicas e a utilização de novas metodologias (DOMINGUES et al., 2003; BARROS; CARNEIRO, 2005; TEMP, 2011).

Seguindo esse raciocínio Lima, Vasconcelos (2006, p. 10) ressaltam que:

O docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzido industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando-se simplesmente um técnico.

É observado que faltam recursos para que uma boa aula seja abordada pelo professor de biologia em especial ao ensino da genética, pois lhe falta assistência mesmo do material didático quanto da própria logística em que a escola oferta, uma vez possuindo esses recursos e se apoiando neles, é possível que o docente tenha maior interesse em abordar os temas de biologia sobre tudo os de genética. Contudo para Libanio (2001):

Os professores precisam dominar, com segurança, esses meios auxiliares de ensino, conhecendo-os e aprendendo a utilizá-los. O momento adequado de utilizá-los vai depender do trabalho docente prático, no qual se adquirirá o efeito traquejo na manipulação do material didático.

Partindo dessas questões é que podemos entender a grande questão de que o ensino de genética é desafiador para o professor que ensina como e para o aluno que é alvo dessas informações, é necessário então compreender o que está tornando essa área da biologia tão sem sentido para os alunos e uma barreira para os professores do ensino público que precisa ser superada em meio as grandes dificuldades deparadas.

3.2 Dificuldades encontradas pelos alunos no ensino de genética

Diversos estudos têm, de fato, mostrado que a genética é um tema considerado difícil de aprender (Wood-Robinson et al., 2000). Testes realizados a alunos universitários após o estudo de tópicos de genética têm, com efeito, evidenciado que aqueles nem sempre conseguem estabelecer as associações que os professores esperariam (Bahar *et al.*, 1999). Isso evidencia a dificuldade que o aluno possui perante o ensino de biologia em relação ao aprendizado em genética.

Scheid, Delizoicov e Ferrari (2003, p. 04) definem Genética como:

A Ciência que estuda os mecanismos que garantem a herdabilidade biológica, isto é, a manutenção das características fenotípicas básicas de cada espécie de seres vivos ao longo das gerações, bem como busca elucidar as causas da variabilidade entre as espécies, ou aquelas surgidas entre os descendentes de uma espécie de uma geração a outra.

O ensino de genética vem ocorrendo a partir de uma postura fragmentada, sem relação com a história e linear, na apresentação dos conceitos aos estudantes, que apesar de demonstrarem interesse por temas ligados à genética humana, apresentam pouca compreensão sobre os mesmos (LEITE, 2005).

De acordo com Bugallo (1995) as dificuldades para o ensino de genética estão associadas o uso de uma terminologia superficial e ambígua encontrada nos livros e textos usados de forma equivocada.

Segundo CID e NELSON (2005), as dificuldades dos alunos com a linguagem da genética são, em particular, recorrentemente referidas e atribuídas ao fato de ser a genética uma área caracterizada por um vasto e complexo vocabulário, onde os alunos mostram muitas vezes dificuldades em compreender e diferenciar os conceitos envolvidos, como é o caso dos associados a termos como alelo, gene ou homólogo.

Um número significativo de pesquisas mostra que nem mesmo alguns dos conceitos mais básicos da Genética, como, relação gene/cromossomo e a finalidade dos processos de

mitose e meiose, são compreendidos pelos estudantes no final dos anos de escolaridade obrigatória (SCHED; FERRARI, 2006).

É fato de que existem dificuldades encontradas pelos alunos com relação ao ensino de genética, e esses alunos não são somente os que estão encerrando as series finais do ensino médio básico mas também aqueles que estão em acesso ao ensino superior (KRASILCHIC, 2000).

Verificando as dificuldades compartilhadas tanto em alunos do ensino médio como aqueles que são ingressantes no ensino superior e notado que possuem características similares quanto o grau de dificuldade no aprendizado em genética, como afirma Fabrício *et al.* (2006, p.16):

Ao observar as respostas dos alunos do EM (Ensino Médio) e do ES (Ensino Superior), foi verificado que os percentuais de acertos entre os mesmos são bastante próximos, o que faz pensar que as dificuldades desses alunos, independentemente do nível de escolaridade, são as mesmas [...]

Dessa forma é perceptível a visão de que os alunos de forma geral possuem dificuldades em algum momento durante o aprendizado de genética, é necessário entender qual motivo que leva tanto os alunos como também os professores se prenderem aos assuntos de genética de forma negativa.

A Genética é um campo de estudo que permeia questões educacionais, morais, tecnológicas e de saúde e por isso, é a base para o entendimento de questões que relacionam a sociedade e o conhecimento científico (TEMP, 2011).

A Ciência e a Tecnologia são conhecimentos que interferem na vida da humanidade, portanto todo cidadão deve saber de que maneira as novas tecnologias podem afetar na sua vida. Entretanto, para compreensão desse novo conjunto de informações, torna-se necessário o conhecimento básico de Genética (BONZANINI; BASTOS, 2011).

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização da área de estudo

O presente trabalho foi realizado nas Escolas Estaduais de ensino médio Mineko Hayashida (Av. Tancredo Neves 1304, Laranjal do Jari/AP), Sônia Henrique Barreto (Av. Tancredo Neves 4092, Laranjal do Jari/AP) e Munguba do Jari (Av. Beira Rio 473, Vitória do Jari/AP) que ofertam a terceira série do ensino médio regular na região do Vale do Jari/Amapá (**Figura 1, 2 e 3**).



Figura 1: Escola Estadual Mineko Hayashida, Laranjal do Jari/AP. **Fonte:** Autor



Figura 2: Escola Estadual Sônia Henrique Barreto, Laranjal do Jari/AP. **Fonte:** Autor



Figura 3: Escola Estadual Munguba do Jari, Vitória do Jari/AP. **Fonte:** Autor

O município de Laranjal do Jari está localizado na região ocidental do estado do Amapá, fazendo limites com os municípios de Vitória do Jari, Mazagão, Pedra Branca do Amapari, Almeirim - PA e também com Suriname e a Guiana Francesa (CLARETO, 2003). Possui uma população de 43.834 habitantes (IBGE, 2010).



Figura 4: Localização geográfica do município de Laranjal do Jari/AP. **Fonte:** Google Maps

Vitória do Jari é um município localizado na mesorregião do sul do estado do Amapá, fazendo limites com Laranjal do Jari, Mazagão, Almeirim - PA e Gurupá - PA. A população é de aproximadamente 13.724 habitantes (IBGE, 2010).

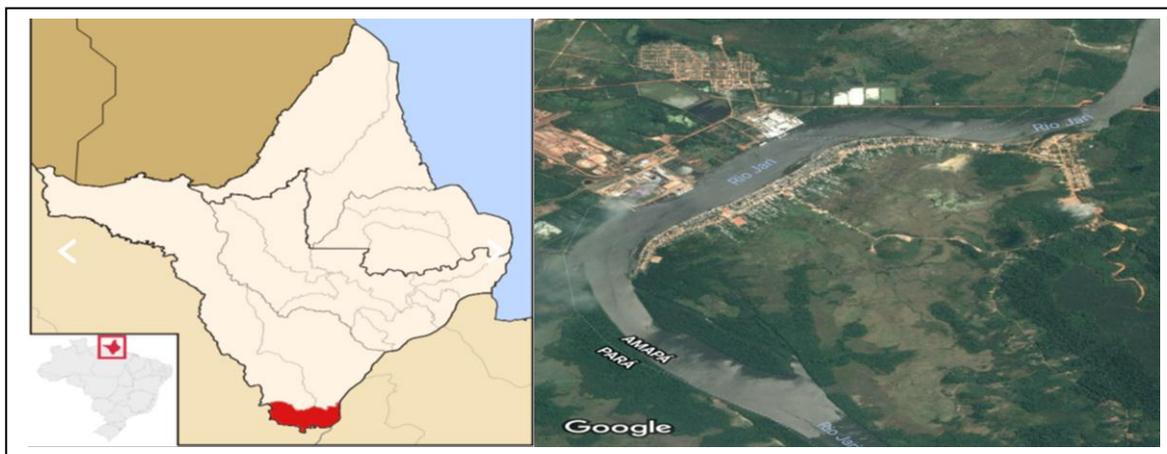


Figura 5: Localização geográfica do município de Vitória do Jari/AP. **Fonte:** Google Maps

Ambos os municípios possuem um histórico de processo de habitação territorial bem similares advindos do Projeto Jari que desenvolveu a região e que hoje é conhecida como Vale do Jari. É um município novo no estado do Amapá e ainda existem muitas informações que precisam ser levantadas desse município por ser relevantemente ainda município que estão em um processo de desenvolvimento crescente. Entendendo assim, no tocante a educação, que é preciso buscar informações de como ela está sendo trabalhada no município em especial ao ensino de genética nas escolas de ensino público notado a dificuldade em que alunos e professores dos terceiros anos do ensino médio encontram em sala de aula.

4.2 Coleta e Análise de Dados

Esta pesquisa foi realizada no período de março a novembro de 2017, envolvendo docentes e discentes do terceiro ano do ensino médio regular das Escolas Estaduais de ensino médio Mineko Hayashida, Sônia Henrique Barreto ambas no município de Laranjal do Jari/AP e Munguba do Jari no município de Vitória do Jari/AP. A escolha dessas escolas públicas estaduais para a pesquisa está relacionado com o fato das mesmas serem as únicas a possuírem o ensino médio regular nos dois municípios envolvidos.

A metodologia utilizada foi a pesquisa de campo, através de entrevistas e levantamento de dados. A abordagem utilizada neste trabalho foi quantitativa, que prioriza apontar numericamente a frequência e a intensidade dos comportamentos dos indivíduos de um determinado grupo, e qualitativa que está mais relacionada no levantamento de dados sobre as motivações de um grupo, em compreender e interpretar determinados comportamentos, a opinião e as expectativas dos indivíduos de uma população.

Como instrumento para coleta de dados utilizou-se um questionário estruturado, com perguntas objetivas e subjetivas, na forma de entrevistas que abordaram assuntos pertinentes aos conteúdos de genética a cinco (5) professores que lecionam a disciplina e duzentos e nove (209) alunos que concluíram esta disciplina nas três (3) escolas estaduais do ensino médio regular dos municípios de Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP. A escolha dos alunos do terceiro ano do ensino médio para esta pesquisa está baseada que os mesmos já vivenciaram esta disciplina no seu histórico escolar. As entrevistas possibilitaram o levantamento dos dados quantitativos e qualitativos.

Para a investigação primeiramente houve um contato com a direção administrativa das escolas para a explicação da pesquisa e o agendamento das visitas. A aplicação dos questionários ocorreu no período de agosto a novembro de 2017. As entrevistas foram gravadas e anotadas em formulários além da observação direta. Para a entrevista utilizou-se de um roteiro, o qual permitiu investigar com os professores: o que conhecem sobre os conteúdos de genética; se conseguem abordar os conteúdos de genética na integra no ano letivo; que conteúdos não foram abordados; quais as dificuldades verificadas em sala de aula que dificultam o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de genética e qual a importância do ensino de genética para o cotidiano dos alunos.

Em relação aos alunos permitiu verificar: os conceitos básicos de genética que não tem conhecimento; os conteúdos de genética que não foram abordados durante o seu Ensino Médio; se os mesmos têm conhecimento sobre análise de Heredogramas ou apresentam alguma dificuldade para entender e realizar os cálculos de probabilidades em genética; quais as dificuldades verificadas em sala de aula que dificultam o seu processo de aprendizagem na disciplina de genética e se tem conhecimento a respeito do melhoramento genético e transgênicos. Os dados levantados foram tabulados e analisados de forma a contemplar os objetivos da pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise do questionário aplicado aos professores

Participaram desta pesquisa cinco professores nominados (A, B, C, D e E) com graduação em Ciências Biológicas, sendo dois (40%) especialista. (**Tabela 1**).

Tabela 1. Tempo de docência; nível de formação; tempo de graduação em Ciências Biológicas. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP, 2017.

Professor	Escola/Município	Formação	Tempo/Formação	Tempo/Leciona
A	Sônia Henrique Barreto (Laranjal do Jari/AP)	Graduação	01 ano	01 ano
B	Mineko Hayashida (Laranjal do Jari/AP)	Graduação	04 anos	04 anos
C	Mineko Hayashida (Laranjal do Jari/AP)	Especialista	06 anos	05 anos
D	Munguba do Jari (Vitória do Jari/AP)	Especialista	06 anos	05 anos
E	Munguba do Jari (Vitória do Jari/AP)	Graduação	07 anos	06 anos

As respostas observadas na **tabela 1** indicam que os professores dessas escolas possuem uma média de poucos anos em sala de aula. É evidente que, se um professor tem mais experiência em sala de aula, conseqüentemente terá mais opções de formatar uma metodologia que fomente uma qualidade maior no ensino aos seus alunos. Bem como outros assuntos mais detalhistas o ensino de Genética requer um professor com práticas já experimentadas e que tiveram sucesso em sala de aula, pois aborda os assuntos de Genética de forma que ele não seja desinteressante requer metodologias que já foram observadas e que deram certo na perspectiva de avaliar o aluno no processo educativo.

Apenas 2 (40%) professores apresentam especialização, mas não em genética, fato que destaca que poucos professores de Ciências/Biologia possuem uma formação mais específica e nem sempre a formação específica contribui para determinar uma melhor abordagem de um assunto, o que nos leva a observar a formação de pouca qualidade do ensino entre os docentes, principalmente em determinados assuntos em que exigem um domínio mais detalhado dos conteúdos, como é o caso dos assuntos de Genética.

Na **tabela 1**, revela que os professores possuem relativamente pouco tempo de formação acadêmica. Mas isso não deve significar que não estejam preparados para atuar em sala de aula, porém é fato ressaltar que esse tempo de formação é quase o mesmo tempo de atuação em sala, ou seja, os professores começaram a aplicar os conhecimentos da graduação logo após o seu término, o que é importante para que o conhecimento de Ciências no que tange ao ensino de Genética não seja esquecido tão logo ao término de sua formação o que poderia encaminhar para o desuso de informações que são relevantes principalmente ao ensino da Genética das escolas públicas.

Perguntados com que frequência fazem cursos de atualização científica em Genética (**Tabela 2**), mais da metade deles realizam com certa frequência esses cursos de atualização o que é muito bom porém, os professores “C” e “E” não fazem isso a muito tempo sendo estes os professores com mais tempo de atuação em sala (**Tabela 1**). A falta de atualização do professor pode gerar um desconhecimento das novas tecnologias e das novas descobertas da ciência, isso é importante pois o professor bem informado contribui para a formação do aluno fazendo com que ele esteja mais preparado para lidar com as novidades científicas que são apresentadas na sua realidade. E no campo da genética essas novas tecnologias são grandemente disseminadas tanto pelos veículos de televisão, pela internet e outros meios. O que fica claro que em algum momento o aluno confrontará as informações obtidas em sala com o que está sendo veiculado nos meios de comunicação, é nesse momento que ele terá o professor como fonte de certeza sobre o assunto, mas se o professor não tem argumentos atuais sobre determinado assuntos que envolvam a Genética, por exemplo, e que possam explicar essa realidade, infelizmente o aluno encontrará dificuldades em formar uma opinião sobre o assunto estudado.

Tabela 2. Frequência com que os professores fazem cursos de atualização científica em Genética. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP, 2017.

Professor	Frequência
A	Todos os anos
B	Todos os anos
C	Não realizei nos últimos cinco anos
D	A cada dois anos
E	Não realizei nos últimos cinco anos

A **tabela 3** retrata que 60% dos professores envolvidos nesta pesquisa não possuem domínio sobre os assuntos de Genética abordados em sala de aula, traduzindo certa necessidade de aprofundamento teórico. Não ter domínio suficiente dos assuntos de Genética, que pode passar pela formação acadêmica, pode gerar dificuldades de se trabalhar em sala de aula o que desestimula o interesse pelo assunto e a sua abordagem.

Tabela 3. Domínio dos professores sobre os assuntos de genética. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP, 2017.

Professor	Respostas
A	Sim
B	Não
C	Tenho dificuldades
D	Sim
E	Não

Para todo profissional independente de qualquer que seja sua área de atuação é imprescindível que ele tenha domínio de suas funções e saiba o que está fazendo ou falando, no caso dos professores que são aqueles profissionais que atuam diretamente com o conhecimento científico, devem ter domínio sobre sua área do saber ao qual se dispuseram a trabalhar, porque se isso não acontece pode influenciar de forma errônea na formação intelectual dos alunos o que seria um desastre para a continuação da formação acadêmica.

Quando questionados se conseguiam abordar os temas de genética na íntegra durante o ano letivo de 2017, três (60%) responderam que não. Isso mostra o cenário do currículo para as escolas públicas não acontece de forma plena como ele foi planejado por vários motivos, e esses motivos acabam desestruturando o plano de atuação do professor durante o ano letivo. As respostas obtidas na maioria negativas refletem um currículo que precisa de adequações para que contribua na formação de todos. O ensino dos assuntos de Genética são abordados geralmente no terceiro ano do ensino médio porém dependendo das atividades propostas pela escola nem sempre se consegue abordar os conteúdos de Genética na íntegra, o que demonstra carência do conhecimento na formação final do aluno.

As respostas obtidas sobre as justificativas do porque o professor não conseguir abordar todos os assuntos de genética no ano letivo (**Tabela 4**) traçam um cenário de como

está sendo visto pela maioria professores de Ciências/ Biologia as dificuldades encontradas do “**porquê**” de não se trabalhar os assuntos de genética no ano letivo das escolas públicas. Vários são os argumentos apresentados, porem em destaque as respostas dos professores “**A**”, “**B**” e “**E**” retratam os desafios, não somente do professor de Ciências/Biologia, mas de todo um sistema educacional passando pelo currículo até mesmo as próprias instituições públicas de ensino a se adaptarem ao calendário do ano letivo. Isso deve ser levado em discussão, pois afeta diretamente o rendimento do aluno.

Tabela 4. Justificativas dos professores por não conseguir abordar todos os assuntos de genética no ano letivo. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP, 2017.

Professor	Respostas
A	Falta de tempo, ano letivo muito corrido.
B	A escola acaba passando por alguma situação impedindo o processo.
C	Abordo todo conteúdo.
D	O ensino da genética e de fundamental importância não só para formar a nível de estudos, mas para a formação da cidadania.
E	Vários motivos, o tempo e também temos que seguir o plano do curso.

De acordo com as dificuldades apontadas pelos docentes foi possível fazer uma análise das principais dificuldades no ensino-aprendizagem de genética, tais como: A falta de tempo; o excesso de alunos, o calor em sala de aula deixando os alunos inquietos além da falta de projetor multimídia para melhorar as aulas e de um laboratório de biologia; muitos alunos apresentam dificuldade nos assuntos por considerar a parte de probabilidades e as Leis de Mendel difíceis; a falta de disposição para leitura dos alunos; não ter recursos didáticos para administrar uma boa aula.

Ainda com enfoque as dificuldades apresentadas pelos professores de Ciências/Biologia, desta vez no ambiente de sala de aula algumas perguntas foram levantadas e como resposta se obteve diversas posições, o professor “**A**” argumenta que a falta de tempo do calendário escolar é uma situação que provoca dificuldade em sala de aula de ministra uma aula com qualidade. O professor “**B**” ressalta a falta de recursos tecnológicos para propor uma aula de qualidade como projetor multimídia e até mesmo um laboratório de Biologia. Finalizando temos ainda o argumento do professor “**E**” que diz: não ter recursos para administra uma boa aula. Várias são as posições em citar as dificuldades encontradas em sala

o que nos leva a entender que se houver o mínimo de recursos de logística nas instituições de ensino público isso contribuirá em oferta um ensino de qualidade de forma geral tanto em outras disciplinas como na de Biologia com foco no ensino da Genética.

Com todas as dificuldades apontadas na prática docente, o cumprimento do conteúdo programático fica comprometido, considerando a carga horária referente às aulas como insuficientes.

Os professores afirmaram que utilizam a internet e livros específicos da área de forma unanime nas respostas o que supõe que estão sempre atualizados no que desrespeito aos assuntos relacionados com a Genética, isso é positivo, pois a internet é um meio de acesso a informações em tempo hábil em meio a um calendário escolar cada vez mais sem tempo, porém deve se ter cuidado com as informações retiradas da internet, muitas vezes são superficiais e de fontes duvidosas, o que pode empobrecer e até mesmo desinformar em uma abordagem em sala de aula. Os livros específicos da área são considerados fontes mais precisas e devem ser levados em consideração pelo professor quando for preciso se atualizar sobre qualquer assunto que envolva Genética.

Os materiais ofertados para o ensino de Genética nas escolas públicas envolvidas na pesquisa resumem-se aos livros didáticos que não alcançam todos os alunos e os métodos de ensino adotados pelos docentes estão coerentes com a carente realidade dos recursos disponíveis.

Todos os professores entrevistados (100%) relataram a importância do ensino de genética no cotidiano dos alunos. As respostas revelam que os professores se interessam em abordar os assuntos de genética para educar os alunos de acordo com realidade apresentada, contudo as respostas revelam uma superficialidade no entendimento do assunto principalmente em destacar do porquê dessa importância. Compreende-se que a genética perpassa por vários setores da sociedade começando, por exemplo, com a manipulação gênica de animais e plantas chegando até mesmo em assuntos globais que envolvem a ética e a moral da sociedade.

5.2 Análise do questionário aplicado aos alunos

Participaram desta pesquisa 209 alunos das escolas estaduais que possuem o ensino médio regular de Laranjal do Jari/AP (Mineko Hayashida e Sônia Henrique Barreto) e Vitória do Jari/AP (Munguba do Jari). Todos os alunos envolvidos estão cursando o terceiro ano do ensino médio (**Tabela 5**).

Tabela 5. Alunos entrevistados cursando o terceiro ano do ensino médio. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP, 2017.

Escola	Nº Turmas (3º ano/E. Médio)	Nº Alunos (3º ano/E. Médio)	Alunos (Entrevistados)
Mineko Hayashida	6	240	110
Sônia Henrique Barreto	3	78	78
Munguba do Jari	3	21	21

O questionário com dez perguntas para 209 alunos em três escolas estaduais de Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP foram aplicados nas series finais do ensino médio nos períodos matutino e vespertino do ensino regular. Os percentuais apresentados nos gráficos desta análise são da soma dentre todos os alunos participantes das escolas estaduais de Laranjal do Jari e Vitoria do Jari.

Conforme pode ser observado no **gráfico 1**, dentre os alunos que participaram da pesquisa 55% era do sexo feminino. Sendo que 137 (65,5%) alunos tiveram aulas de Genética no ensino médio. É notável que a maioria dos estudantes das escolas públicas estaduais obteve aulas de genética de forma regular. O que pode ser um problema para o aluno no decorrer da sua formação acadêmica. Também se faz necessário entender porque esses alunos não tiveram os assuntos de genética trabalhados no decorrer do ano letivo. Caso eles tenham acesso ao ensino superior e cursarem na área Biológica poderão ter dificuldades em assimilar o conhecimento abordado nesse novo nível do ensino. Então ter acesso as informações durante o ensino médio serão de grande importância para o sucesso do aluno não somente para continuidade de seus estudos acadêmicos mas para a construção do saber pessoal e na construção de ideias próprias.

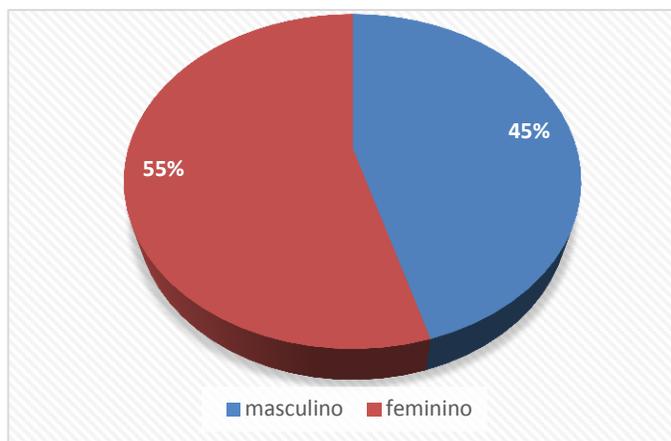


Gráfico 1 – Alunos das escolas públicas quanto ao gênero. Laranjal do Jari/AP e Vitoria do Jari/AP.

Perguntado aos discentes quais os conceitos básicos de genética que eles não têm conhecimento, 147 (22%) alunos responderam não ter conhecimento sobre epistasia, que é a situação em que um gene influencia a ação de outro gene inibindo-o (**Gráfico 02**).

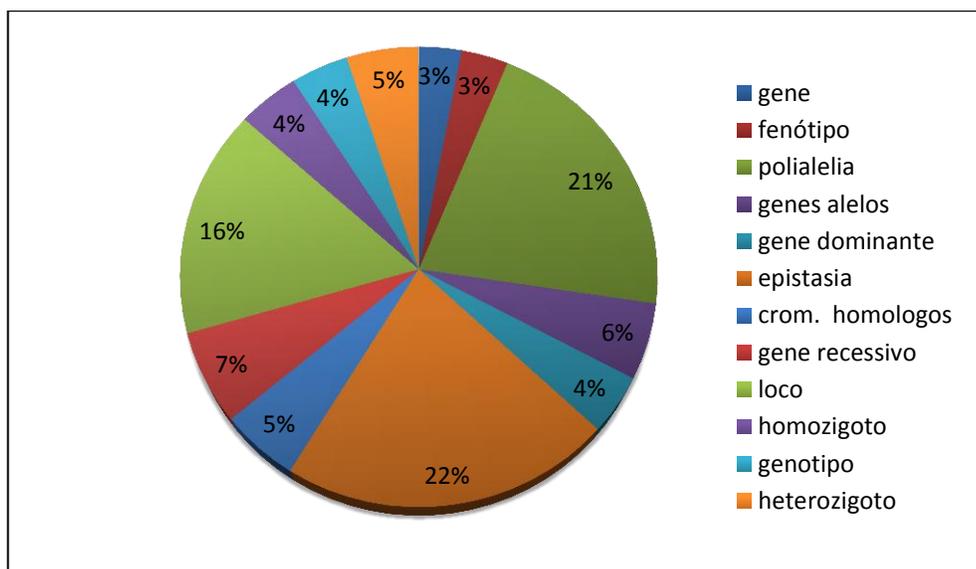


Gráfico 2 – Conceitos básicos de genética que os alunos não têm conhecimento. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP.

Fica claro que os alunos se dividem em responder que tem o conhecimento básico de alguns conceitos dos assuntos de Genética o que demonstra certa deficiência em algum momento seja pelo professor ou pelo próprio aluno, o fato é que nem todos os alunos concluintes do ensino médio sairão com conhecimento básico sobre os conceitos de Genética.

Sobre os assuntos que não foram abordados durante o ensino médio, 164 (17%) discentes relataram que não tiveram aulas sobre Linkage, que é quando os genes estão localizados em um mesmo cromossomo (**Gráfico 3**).

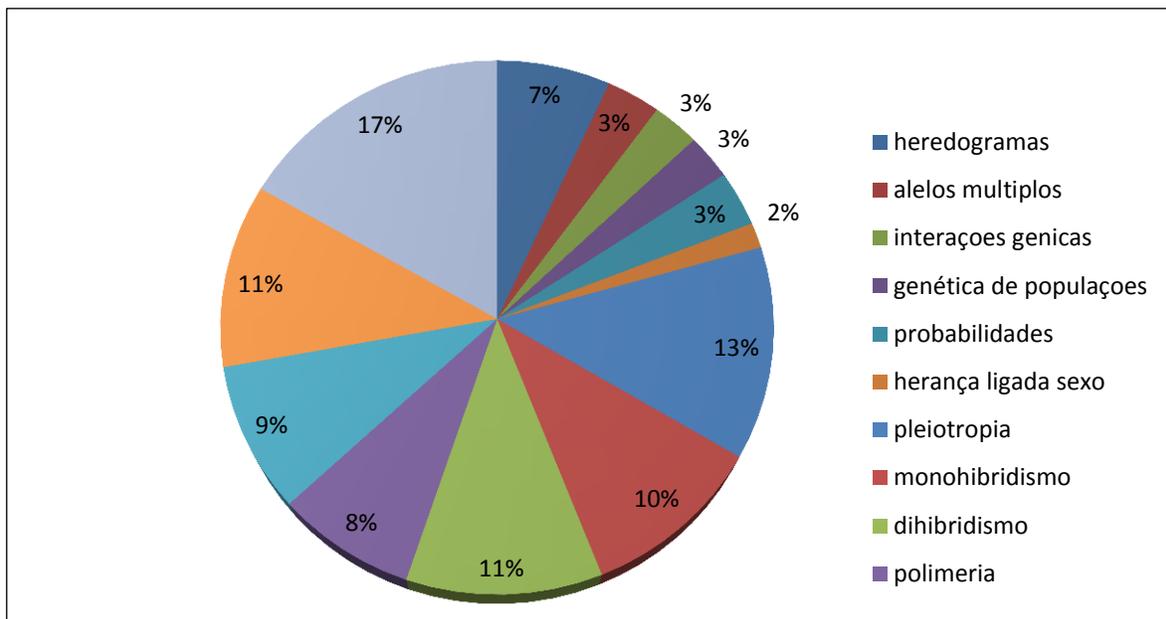


Gráfico 3 – Assuntos de genética não abordados no ensino médio. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP.

Ao visualizar o **gráfico 3**, temos a ideia de que os assuntos de genética são extensos para serem trabalhados em sala de aula, contudo não se observa assim. Esses conteúdos são considerados pequenos e básicos para a formação do aluno de ensino médio. São através deles que o aluno compreende o universo de relações que a genética está envolvida dentro dos contextos sociais, assim é fundamental que todos tenham esses assuntos trabalhados em sala. Como podemos ver os alunos de forma geral dizem ter conhecimento de determinados assuntos em detrimento de outros, o que explica que não tiveram acesso a outros assuntos durante o ano letivo como foi apresentado no gráfico anterior (**Gráfico 2**).

Somente 38 (18%) alunos entrevistados apresentam conhecimentos sobre análise de genealogias ou heredogramas. Os heredogramas são representações gráficas dos indivíduos relacionados por parentescos. São muito utilizadas para se traçar características envolvendo estudos genéticos de indivíduos ou populações. Sabendo dessa importância é necessário que os estudantes saibam desse assunto e como trabalha-los no ensino médio, porém os resultados

coletados indicam que a grande maioria 80% não sabem ou sabem muito pouco sobre o assunto, o que novamente é preocupante quanto ao ensino da genética nas escolas públicas estaduais.

Quando questionados sobre as dificuldades para entender e realizar os cálculos de Probabilidade Genética, 137 (65,5%) alunos apresentam dificuldades. Os cálculos de probabilidade são utilizados por exemplo para se traçar os possíveis resultados de uma troca de genes entre indivíduos ou populações de forma aleatória, ou seja, independente do cálculo que se faça não quer dizer que o resultado será esse, mas dependendo da repetição dos eventos e provável que aconteça mais vezes o resultado que foi calculado. Na Genética é muito importante para trabalhar a hereditariedade dos indivíduos, por isso é necessário que o aluno tenha conhecimento desse saber, mas novamente os dados coletados nos indicam que mais da metade dos alunos não sabem ou sabem com dificuldade os cálculos envolvendo probabilidade genética.

Quando perguntados aos alunos, quais as dificuldades que eles observam em sala de aula que compromete o sucesso do ensino de genética, se obteve várias respostas porém as que mais se repetiram foram as que estão representadas no **gráfico 4**, começando com a resposta “falta de professores” nos mostra um problema grave, porque sem um professor em sala fica inviável o processo educativo. Para a resposta de “má explicação” e “dificuldade de entender o assunto” compreende-se que o professor explicava de forma que a linguagem se torna muito técnica o que confunde os alunos em entender os conceitos abordados. Para a resposta “falta de estrutura logística e escolar”, compreende-se que os alunos se refere primeiramente ao ambiente de sala de aula, onde algumas são quentes o que tira a concentração para assistir as aulas. Outro fato é que, a escola não apresenta um espaço para aprender de forma mais lúdica o ensino de genética, eles se referem a um laboratório de biologia. Para a pergunta “falta de interesse no assunto” eles não se sentiam estimulados em entender os assuntos ou qual a finalidade deles para sua realidade social tudo isso contribuía para a falta desse interesse aos assuntos de genética ministrados. É fato que, algo que não chame atenção e não se mostre interessante se torna indiferente as nossas necessidades. Por último a resposta “pouco tempo de aula” remete dizer que os alunos possuem aulas com um intervalo menor do que o necessário por motivos internos que a escola sofre durante o ano

letivo como paralizações o que leva o professor de biologia a trabalhar as aulas de forma abreviada, comprometendo o ensino de genética para formação final do ensino médio.

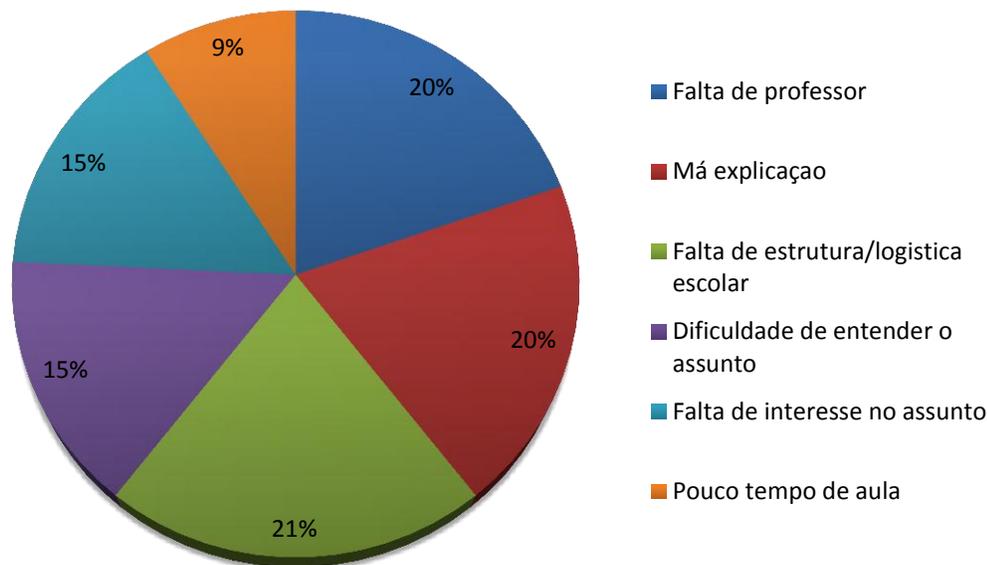


Gráfico 4 – Alunos quanto as dificuldades verificadas em sala de aula que dificultam o processo de aprendizagem na disciplina de genética. Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP.

Os meios de comunicação como internet (55%) e os livros didáticos (30%) são os mais citados para atualizar ou obter informações sobre os assuntos de genética. As respostas são parecidas com as citadas pelos professores.

O melhoramento genético de plantas e animais é muito importante para muitos setores econômicos principalmente os de produção primária entre outras finalidades, nisso consiste sua importância em conhecer esse assunto pois influencia diretamente a vida social das pessoas e o aluno deve aprender isso durante os assuntos de biologia no tocante nas aulas de genética. Mais da metade dos alunos (60 %) tem conhecimento sobre melhoramento genético de plantas e animais, porém os alunos que desconhecem o assunto podem influenciar uma ideia equivocada sobre o assunto. 50% dos discentes possuem conhecimento a respeito de plantas transgênicas e seus produtos. As plantas transgênicas possuem uma importância significativa na produção primária de grãos, frutos e hortaliças, que contribuem fortemente na economia dos países que utilizam, entendo assim é fica claro sua importância, mas até que

ponto essas plantas e seus produtos podem influenciar de forma positiva na realidade social do indivíduo. São através desses argumentos que o professor deve nortear a discussão sobre esse assunto dentro da sala de aula para que possa esclarecer ao aluno as causas e as consequências sobre a manipulação genética das plantas e de seus produtos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico sobre o ensino de genética nas escolas públicas estaduais de Laranjal do Jari/AP e Vitória do Jari/AP permitiu verificar que ainda é grande o “abismo” entre o ensino de genética nas escolas públicas estaduais destes municípios, com os acontecimentos diários dos alunos em meio a sociedade na qual eles estão inseridos. Este problema se deve a fatores como a precarização da formação docente, ausência do professor em sala de aula, utilização do livro didático como único instrumento de ensino, conteúdos abstratos e superficiais, ausências de aparato tecnológico no ambiente escolar, ausência de atividades interdisciplinares e contextualizadas.

O resultado deste diagnóstico apontou alguns fatores que contribuem para o insucesso da aprendizagem da disciplina de genética nas séries concluintes do ensino médio nestes municípios. E que, sob a visão de alguns docentes e discentes, percebeu-se que as dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem demandam necessidades de reestruturação profissional e no nível de sistema de ensino público.

Precisamos avançar no ensino de genética na região do Vale do Jari/Amapá, muito ainda precisa ser feito para que além de ter conhecimento básico sobre essa ciência o professor e o aluno também possam ser indivíduos críticos frente aos acontecimentos e decisões científicas oriundas dessa ciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, S. M.; VILLANI, A. **Mudança conceitual no ensino de ciências**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 11, n. 12, p. 88-99, 1994.

BAHAR, M.; JOHNSTONE, H.; H, M.H. **Revisiting learning difficulties in biology**. Journal Biology Education, 33(2), 1999.

BONZANINI, T.K.; BASTOS, F. **Temas da Genética Contemporânea e o ensino de Ciências: que materiais são produzidos pelas pesquisas e que materiais os professores utilizam?** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS – ENPEC, CONGRESO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EM ENSEÑANZA DE LAS CIÊNCIAS – CIEC, 8. 2011, Campinas. Anais... Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011. p.01-13.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BUGALLO RODRÍGUEZ, A. **La didáctica de la genética: revisión bibliográfica**. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 13, n. 3, p. 379-385, 1995.

CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L. **História e filosofia das ciências no ensino de biologia**. Ciência & Educação, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

CASAGRANDE, G.L. **A genética humana no livro didático de biologia**. 103f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Departamento de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CID, M. & NETO, A.J. **Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética**. Enseñanza de las Ciencias, VII Congresso, 2005.

CORAZZA-NUNES, M. J., PEDRANCINI, V. D., GALUCH, T. B., MOREIRA, A. L. O. R. & RIBEIRO, A. C. 2006. **Implicações da mediação docente nos processos de ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio**. Revista Eléctronica de Enseñanza de las Ciencias, 5(3): 522-533. Disponível em:< <http://dialnet.unirioja.es/servlet/dcart?info=link&código=2126442&orden=88688>>. Acesso em: 04 out. 2011.

DOMINGUES, D.S.; FAVARO, R.D.; MAIA, I.G.; DINIZ, R.E.S. **A discussão de tópicos de engenharia genética e biologia molecular na escola: o que pensam alunos de ensino médio**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - ENPEC, 4. 2003, Bauru. Anais... Bauru: ABRAPEC, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003. p.01-04.

FABRÍCIO, M. F. L.; JOFÓLI, Z. M. F.; SEMEN, L. S. M.; LEÃO, A. M. A. C. **A compreensão das leis de Mendel por alunos de biologia na educação básica e na**

licenciatura. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Uberlândia, v. 8, n. 1, p. 12-25, 2006.

JUSTINA, L. A. D.; BARRADAS, C. M. **As opiniões sobre o ensino de genética numa amostra de professores de biologia no nível médio.** Porto Alegre: ABRAPEC, 2004.

JUSTINA, L.A.D.; LEYSER, R.V. Genética no ensino médio: temáticas que apresentam maior grau de dificuldade na atividade pedagógica. In: VII ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA”. Coletânea, pp.794-795. São Paulo: FEUSP, 2000.

KRASILCHICK, M. **Reformas e Realidades: O curso do ensino de ciências.** São Paulo em perspectiva, São Paulo, v.14, n.1, p.85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia.** 4ª ed. ver. e amp., 1ª reimp. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LEITE, B. **Biotecnologias, clones e quimeras sob controle social: missão urgente para a divulgação científica.** São Paulo em Perspectiva, 14(3), p. 40-46, São Paulo, 2000.

LEITE, R. C. M. **A história das leis de Mendel na perspectiva Fleckiana.** In: Atas do 5º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, realizado em Bauru, no ano de 2005.

LEWIS, J.; WOOD-ROBINSON, C. **Genes, chromosomes, cell division and inheritance – do students see any relationship?** International Journal of Science Education, v. 22, n. 2, p. 177-195, 2000.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** São Paulo: Cortez, 2001.

MOURA, J.; 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, 2013.

OCA, I. C. M. Que aportes oferece La investigación reciente sobre aprendizagem para fundamentar nuevas estrategias didácticas? Revista Educación, México, v. 19, n. 1, p. 7-16, 2005.

SCHEID, N. M. J.; DELIZOICOV, D.; FERRARI, N. **A proposição do modelo de DNA: um exemplo de como a história da ciência pode contribuir para o ensino de Genética.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - ENPEC, 4. 2003, Bauru. Anais... Bauru: ABRAPEC, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003. p.01-11.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. **A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA.** Ciência & Educação, v. 11, n. 2, 2005.

SETÚVAL, F.A.R.; BEJARANO, N.R.R. **Os modelos didáticos com conteúdo de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia.** . In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - ENPEC, 7. 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABRAPEC, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009. p.01-12.

TEMP, D.S. **Facilitando a aprendizagem de Genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de Biologia.** 85f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

VIGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, senso 2010.

APENDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES

O ENSINO DE GENÉTICA: AS DIFICULDADES NA PRÁTICA DOCENTE NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO ENSINO MÉDIO DE LARANJAL DO JARI E VITÓRIA DO JARI – AMAPÁ, BRASIL

O presente questionário tem por objetivo realizar uma análise prévia sobre o conhecimento de **Genética** dos docentes do ensino médio da rede pública de ensino para desenvolvimento de um projeto de pesquisa. Sua colaboração é muito importante para o resultado desse trabalho. Desde já, agradecemos sua participação.

1. Há quanto tempo você leciona?

2. Qual o seu nível de formação (titulação)?

3. Há quanto tempo você finalizou sua graduação em Ciências Biológicas?

4. Com que frequência você faz cursos de atualização científica em que o ensino da genética esteja incluído?

() Todos os anos () a cada dois anos () não realizei nos últimos cinco anos

5. Você tem domínio sobre o conteúdo genética?

() Sim () Não () Tenho dificuldades

6. Você consegue abordar os conteúdos de genética na íntegra no ano letivo?

() Sim () Não

Por quê?

7. Se a resposta for negativa no item anterior, destacar os principais conteúdos de genética que não foram abordados.

() Heredogramas () Probabilidades () Monohibridismo () Sistemas ABO, Rh, MN
 () Alelos múltiplos () Herança ligada ao sexo () Dihibridismo () Polihibridismo
 () Interações gênicas () Pleiotropia () Polimeria () Linkage
 () Genética de populações

8. Quais as dificuldades verificadas em sala de aula que dificultam o processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Genética?

9. Qual meio (s) você utiliza para se atualizar sobre o saber genética?

() internet () televisão () assinatura de revistas da área () livros específicos da área

10. Qual a importância do ensino de genética para o cotidiano dos alunos?

APENDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DISCENTES

O ENSINO DE GENÉTICA: ANÁLISE PRÉVIA SOBRE O CONHECIMENTO DE GENÉTICA DOS DISCENTES DO ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE LARANJAL DO JARI E VITÓRIA DO JARI – AMAPÁ, BRASIL

O presente questionário tem por objetivo realizar uma análise prévia sobre o conhecimento de Genética dos discentes para desenvolvimento de um projeto de pesquisa. Sua colaboração é muito importante para o resultado desse trabalho. Desde já, agradecemos sua participação.

1. Idade: _____ Sexo () Feminino () Masculino

2. Durante seu ensino médio, você teve estudo de Genética?

() Sim () Não () Pouco/Em parte.

3. Marque com X os conceitos básicos de Genética que você **NÃO** tem conhecimento.

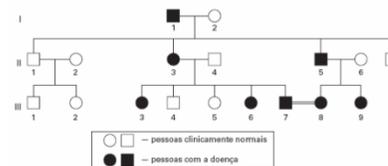
() Gene () Genes alelos () Cromossomos homólogos () Locus (Loco) () Genótipo
 () Fenótipo () Gene Dominante () Gene Recessivo () Homozigoto () Heterozigoto
 () Polialelia () Epistasia

4. Dentre os conteúdos de Genética citados abaixo, quais **NÃO** foram abordados durante o seu Ensino Médio?

() Heredogramas () Probabilidades () Monohibridismo () Sistemas ABO, Rh, MN
 () Alelos múltiplos () Herança ligada ao sexo () Dihibridismo () Polihibridismo
 () Interações gênicas () Pleiotropia () Polimeria () Linkage
 () Genética de populações

5. Você tem conhecimento sobre análise de Genealogias ou Heredogramas?

() Sim () Não () Pouco/Em parte.



6. Apresenta alguma dificuldade para entender e realizar os cálculos de Probabilidades em Genética?

() Sim () Não () Pouco/Em parte.

7. Quais as dificuldades verificadas em sala de aula que dificultam o seu processo de aprendizagem na disciplina de Genética?

8. Qual meio (s) você utiliza para se atualizar sobre os conteúdos de Genética?

() internet () televisão () assinatura de revistas da área () livros específicos da área
 () Livro didático

9. Você tem conhecimento a respeito do Melhoramento Genético de Plantas e Animais?

() Sim () Não

10. Tem conhecimento a respeito de Plantas Transgênicas e seus produtos?

() Sim () Não