

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE GENÉTICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RELAÇÃO ENTRE O NÍVEL EDUCACIONAL DOS PAIS E A
AFINIDADE PELA GENÉTICA EM ALUNOS DE DUAS ESCOLAS
DE ENSINO MÉDIO DO RIO DE JANEIRO

Elaborado por
LUCIANO URBANI BISPO
Orientador
HERIBERTO DIAS DA SILVA

SEROPÉDICA – 2013

LUCIANO URBANI BISPO

**RELAÇÃO ENTRE O NÍVEL EDUCACIONAL DOS PAIS E A
AFINIDADE PELA GENÉTICA EM ALUNOS DE DUAS ESCOLAS
DE ENSINO MÉDIO DO RIO DE JANEIRO**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

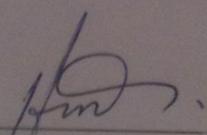
Setembro/2013

RELAÇÃO ENTRE O NÍVEL EDUCACIONAL DOS PAIS E A
AFINIDADE PELA GENÉTICA EM ALUNOS DE DUAS ESCOLAS
DE ENSINO MÉDIO DO RIO DE JANEIRO

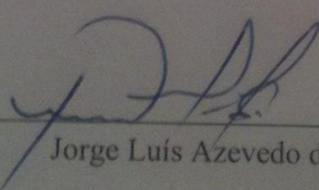
LUCIANO URBANI BISPO

MONOGRAFIA APROVADA EM

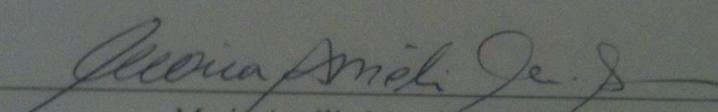
18/09/2013



Heriberto Dias da Silva
(Orientador)



Jorge Luís Azevedo de Armada



Maria Amélia Menek Soares

RESUMO

Com o presente trabalho objetivou-se avaliar se a escolaridade dos pais tem alguma influência sobre o interesse e a motivação dos alunos pela genética. Foi analisado também se o uso de atividades lúdicas educativas em sala pode contribuir para o despertar e o aumento do gosto dos alunos pela genética. Para realização deste trabalho foi aplicado um jogo de cartas sobre o conteúdo de genética a duas turmas, uma pertencente a uma Instituição de Ensino Público do município de Seropédica, com 14 alunos e a outra pertencente a uma Instituição de Ensino Particular do município de São João de Meriti, com 27 alunos. Após a aplicação do jogo, foi realizado um questionário socioeconômico e um questionário de opinião sobre a disciplina e o jogo. O Questionário de opinião teve por objetivo avaliar se os alunos foram estimulados a aprender genética e o questionário socioeconômico permitiu-nos conhecer melhor a realidade dos alunos, assim como, determinar o nível escolar dos pais. Observamos que o nível de escolaridade dos pais exerce certa influência sobre o gosto inicial do aluno pela genética e que, atividades lúdicas de ensino de genética ajudam os alunos a desenvolver o gosto pela mesma, que é uma matéria de difícil visualização prática do conteúdo, o que a torna, as vezes, uma aula massante e desmotivante.

Palavras-chave: ensino de genética, metodologia de ensino, motivação.

ABSTRACT

The present work aimed to evaluate whether parental education has some influence on the interest and motivation of students by genetics. It was also analyzed if the use of educational playful activities in the classroom can contribute to the awakening and rising like of the students by genetics. For this study, we applied a card game on the contents of genetics to two classes, one belonging to an Public Institution of Education of the city of Seropédica, with 14 students and the other belonging to a Private Institution of Education in the city of São João de Meriti with 27 students. After the application of the game, there was a socioeconomic questionnaire and a opinion one about the genetics and the game. The opinion questionnaire aimed to evaluate whether students were encouraged to learn genetics and socioeconomic questionnaire allowed us to better understand the reality of the students, as well as determine the level of education of the parents. We observed that the level of parental education exerts some influence on the initial taste of the student by genetics and that recreational activities teaching genetics help students develop a taste for it, which is a matter of hard practice of viewing content, which makes it, sometimes, a hard lesson and demotivating.

Keywords: teaching genetics, teaching methodology, motivation.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 7 |
| 2. PROBLEMA..... | 8 |
| 3. HIPÓTESE..... | 9 |
| 4. OBJETIVO GERAL..... | 10 |
| 4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 10 |
| 5. REVISÃO DE LITERATURA..... | 11 |
| 5.1 UM BREVE HISTÓRICO DA GENÉTICA..... | 11 |
| 5.2 GENÉTICA NA ESCOLA..... | 14 |
| 5.3 MOTIVAÇÃO NO PROCESSO EDUCACIONAL..... | 15 |
| 6. METODOLOGIA..... | 17 |
| 6.3 LOCAIS DE APLICAÇÃO..... | 18 |
| 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 19 |
| 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 26 |
| 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 27 |
| 10. ANEXOS..... | 30 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Média, variância, desvio padrão, erro padrão da média e coeficiente de variação dos alunos da escola privada. | 19 |
| Tabela 2 – Média, variância, desvio padrão, erro padrão da média e coeficiente de variação dos alunos da escola pública..... | 19 |
| Tabela 3 – Contraste de variâncias e médias entre escola pública e particular..... | 21 |
| Tabela 4 – Correlação entre os dados da escola particular. | 22 |
| Tabela 5 – Correlação entre os dados da escola pública..... | 24 |

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, vivemos em um mundo onde a genética ocupa um espaço cada vez maior em vários ramos das ciências biológicas e nos avanços da medicina. Mas até que ponto o ensino de genética no ensino médio acompanha esse crescimento? Será que o interesse dos alunos pela mesma cresce junto com sua importância?

Diversos estudos têm mostrado as dificuldades no aprendizado da genética, sendo isso atribuído ao fato do vocabulário na área da genética ser amplo, complexo, muito específico e, somando-se a este fato, a dificuldade para a compreensão e diferenciação dos conceitos envolvidos. Dessa maneira as atividades lúdicas se caracterizam como importantes ferramentas didáticas de auxílio aos processos de ensino - aprendizagem, que atuam como forças motivadoras para que o aluno construa um conhecimento significativo.

Tenho visto em escolas que estudei e estagiei que diversos alunos se queixam do nível de dificuldade da matéria tanto pelo vocabulário, quanto da dificuldade de visualização dos fenômenos ocorridos. Por ter frequentado escolas particulares e públicas, notei certa diferença do número de dificuldades e de alunos interessados pela disciplina. Então me veio o questionamento: “será que parte desse interesse ou falta dele é adquirido em casa?” A partir deste ponto decidi fazer esse trabalho baseado não só nessa pergunta, como em modos de melhorar a relação dos alunos com a matéria de genética.

Com este trabalho objetivamos analisar se a escolaridade dos pais pode influenciar no interesse do aluno pelo ensino de genética, assim como analisar de que forma atividades mais práticas e lúdicas podem melhorar o interesse e a motivação do aluno com a mesma.

2. PROBLEMA

Com a crescente importância da genética na atualidade, não se sabe até que ponto o ensino desta consegue acompanhá-lo. Segundo Scheid & Ferrari (2006) nem mesmo os conceitos básicos de genética são compreendidos pelos estudantes ao final do Ensino Médio. Os principais agravantes desse problema são a carência de metodologias alternativas para fixação desses conceitos (GOEDERT, 2004) e a falta de motivação dos alunos, devido ao formato utilizado pelos professores nas aulas, que torna o conteúdo entediante.

3. HIPÓTESE

O nível de escolaridade dos pais e as atividades lúdicas de ensino nas escolas interferem na motivação e no interesse dos alunos pela genética.

4. OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência que a escolaridade dos pais e as atividades lúdicas em sala de aula exercem sobre a motivação e o interesse de alunos de ensino médio em escola pública e particular pelo aprendizado de genética.

4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar relação entre o nível educacional dos pais e o interesse dos alunos pela genética.
- Identificação do perfil socioeconômico e cultural dos alunos.
- Identificar possíveis fatores que levam o aluno a se interessar ou não pelo ensino de genética.
- Avaliar a influencia que esses fatores exercem sobre o interesse e a motivação dos alunos.

5. REVISÃO DE LITERATURA

5.1 UM BREVE HISTÓRICO DA GENÉTICA

A Genética ficou categorizada como um ramo específico da ciência apenas em 1905, pelo cientista William Bateson, mas já em 1842 havia relatos de estudos catalogados a respeito do assunto (STURTEVANT, 2001). Hoje, a Genética, bem como outros ramos da Ciência, evoluiu muito devido às inúmeras descobertas básicas que se seguiram desde o século XIX. Portanto, conhecer um pouco da história é essencial para se compreender o que norteia as atuais descobertas e interesses científicos, e de fundamental importância na busca da formação do conhecimento científico sistematizado (CARNEIRO & GASTAL, 2005).

Uma das primeiras hipóteses que se tem notícia, sobre os padrões de transmissão de características hereditárias é a da Pangênese, formulada por Hipócrates, que viveu durante os anos de 460-377 a.C.. De acordo com a teoria da Pangênese, cada parte do corpo produziria partículas que seriam enviadas para compor o sêmen, determinando assim que os filhos teriam exatamente as mesmas características que os pais.

Aristóteles que viveu durante os anos de 384-322 a.C. rejeitou a hipótese da Pangênese com base em várias razões apontadas por ele, como por exemplo, certas características que muitas vezes eram herdadas de ancestrais distantes e não direto dos pais, ele também não entendia como algumas características não estruturais como voz, jeito de andar e personalidade poderiam produzir partículas para serem enviadas ao sêmen. O fato mais importante para a rejeição da hipótese da Pangênese é de que efeitos de mutilação ou perda de membros, tanto em animais como em plantas, não são transmitidos para os descendentes (STURTEVANT, 2001).

Em 1866, Gregor Mendel baseado em experiências de hibridação com ervilhas descreveu os padrões de herança de características nos cruzamentos entre linhagens de diferentes variantes herdadas e propôs o conceito de unidades hereditárias, na qual números iguais dessas unidades eram herdados de cada genitor e determinavam as características observáveis de cada híbrido. As características em si não são herdadas, mas as partículas, unidades ou fatores que determinam ou controlam os caracteres observáveis são transmitidos dos pais aos filhos. O aparecimento do caráter no filho é determinado pela particular combinação de fatores herdados dos dois genitores. Este foi o início do conceito

de um gene, sendo gene o termo moderno para as partículas ou unidades hereditárias descritas originalmente por Mendel (BURNS & BOTTINO, 1991).

No início da década de 1880, o biólogo Alemão Walther Flemming, através de suas observações de células em divisão, percebeu que durante a divisão celular todo o material do núcleo tornava-se organizado em filamentos visíveis, que foram chamados de cromossomos (KARP, 2005). Devido aos grandes avanços da citologia, à medida que as pesquisas sobre herança continuavam, em 1902 Walter S. Sutton através de seus estudos sobre os processos de divisão celular, propôs a teoria cromossômica da herança, na qual tornou aparente que os fatores hereditários estavam fisicamente localizados nos cromossomos, isto se baseou principalmente no comportamento paralelo entre os pares de fatores e os pares de cromossomos durante a meiose. Esta teoria foi importante porque forneceu um mecanismo de transmissão para explicar o comportamento dos recém-descobertos fatores mendelianos (BURNS & BOTTINO, 1991).

William Bateson foi o primeiro pesquisador a promover a tradução do trabalho de Mendel para o inglês, e demonstrou que a teoria descrita por Mendel utilizando os experimentos com ervilhas também se aplicava aos animais. Foi o primeiro a utilizar o termo Genética, e seus estudos levaram a uma compreensão fundamental dos mecanismos de hereditariedade (BURNS & BOTTINO, 1991).

Em 1902 Garrod propôs a teoria de erros inatos do metabolismo, onde demonstrou que algumas doenças metabólicas eram herdadas e possuíam fatores mendelianos como base (BURNS & BOTTINO, 1991).

Em 1926 Thomas Hunt Morgan lançou o livro *The Theory of the Gene* onde comprovou que a herança é transmitida através de unidades passadas de pais para filhos. Em seu livro Morgan apresentou as características de um gene, e apontou que um gene, ou uma unidade hereditária, não seria responsável apenas por uma característica isolada, como se pensava na época, mas sim por um conjunto de características, isso foi possível através de experimentos realizados com moscas drosófila, onde se observou que mutações que resultavam em moscas com olhos brancos também alteravam características fundamentais das moscas, como viabilidade e produtividade, além disso, ele inferiu que uma característica poderia ser regulada por vários genes. Morgan indicou também em seu livro que muitas das variações em certas características são causadas por fatores externos ao embrião, que os genes são estáveis e o que os modifica são fatores externos, trazendo assim várias mudanças para o pensamento em genética da época. Morgan demonstrou que os genes possuíam uma disposição linear nos cromossomos (BURNS & BOTTINO, 1991).

A partir de certo momento da história as pesquisas mudaram seu foco da estrutura do gene para a química do gene e os processos químicos que o envolviam. Na década de 1940 Oswald Avery estabeleceu que os genes eram compostos de DNA, e alguns autores acreditam que esse foi o início do que conhecemos hoje em dia como genética molecular. Daí em diante todos os estudos foram focados no DNA (BURNS & BOTTINO, 1991).

Um dos grandes marcos da Biologia no século XX foi a descrição da estrutura do DNA através de uma estrutura de ferro e madeira, imitando uma hélice dupla usada pelos cientistas James Watson e Francis Crick (WATSON & CRICK, 1953). O modelo passou a permitir também o entendimento de como ocorrem as mutações celulares, como a molécula se replica e a própria linearidade da codificação da mensagem genética (MENDONÇA & LOPES, 2003). A estrutura do DNA pode ser visto como sendo uma escada torcida, na qual os lados da escada são formados por uma sequência alternada de açúcar e fosfatos. Ligado a cada açúcar está uma base: Adenina (A), Guanina(G), Citosina(C) ou Timina(T). As bases tendem a formar pares específicos entre elas que são estabelecidos por pontes de hidrogênio. Assim, citosina e guanina tendem a ligar-se preferencialmente uma com a outra por três pontes de hidrogênio; adenina e timina tendem a ligar-se preferencialmente, e essa ligação é estabilizada por duas pontes de hidrogênio (GRIFFITHS et al., 2006).

Seymour Benzer com seus trabalhos com T4, um vírus da *Escherichia coli*, demonstrou que a disposição dos genes não era linear apenas nos cromossomos, mas essa disposição se estendia para a molécula de DNA que constitui o cromossomo. Benzer definiu o gene em termos de função, recombinação e mutação e trouxe muitos avanços para o campo da genética (BURNS & BOTTINO, 1991).

Na primeira metade do século XX, o resultado de vários experimentos como os de Frederick Griffith (transformação de *Streptococcus pneumoniae*, em 1928); Phoebus Levene (composição nucleotídica do DNA, em 1929); Beadle e Tatum (hipótese um gene uma enzima, em 1940) e Oswald Avery, C. M. MacLeod e M. McCarty (DNA como fator transformante, em 1944) seriam essenciais para a compreensão do DNA, como material genético e da funcionalidade dos genes (GRIFFITHS et al., 2006; SNUSTAD & SIMMONS, 2008).

Watson e Crick propuseram que a informação de um organismo está presente na sequência de bases do DNA, e entre os anos de 1961-1964 o código genético foi decifrado por cientistas do National Institute of Health, sendo eles M. W. Nirenberg, J. H. Matthaei e

P. Leder. Testaram as 64 possibilidades para as quatro bases do RNA e conseguiram identificar o código exato para cada aminoácido (BURNS & BOTTINO, 1991).

Após o desenvolvimento da tecnologia do DNA recombinante nos anos 1970, os laboratórios clonaram e sequenciaram vários genes. No início da década seguinte, Kary Mullis, que na época trabalhava para a Cetus corporation, desenvolve a técnica da reação em cadeia da polimerase (PCR), e no final dessa década tem início o Projeto Genoma Humano coordenado por Watson e com a participação de diversos países, incluindo o Brasil (WATSON, 2005).

5.2 GENÉTICA NA ESCOLA

Dentro das Ciências Biológicas, o ensino de Genética pode ser de difícil aprendizado, devido ao alto nível de abstração envolvido. Essa situação é agravada pelos poucos recursos disponíveis nas instituições educacionais para a realização de aulas práticas demonstrativas desse assunto, não apenas nas escolas como também nas universidades, privando o futuro profissional de conhecê-los de uma forma mais interativa.

Para a maioria dos leigos muitas das representações biológicas e, em especial, genéticas, ficam distantes da realidade e algumas vezes são inadequadas, gerando desatualização e incorporação de erros conceituais no aprendizado.

O ensino da genética tem sido tratado pelos educadores como um grande desafio (seja à distância ou presencial), visto que, alunos necessitam de conhecimentos básicos de outras disciplinas como a citologia, embriologia, microbiologia, zoologia, botânica e algumas de cunho probabilístico.

Em 2007, Salim et al. Destacaram que na maior parte das escolas falta interconexão entre conteúdos que se complementam, como divisão celular e outros conceitos de genética, fazendo com que os estudantes cheguem ao ensino superior sem as noções adequadas sobre esses assuntos. Apesar de praticamente todos os alunos terem algo a dizer sobre o tema, a maioria deles confunde diferentes termos, o que pode ser decorrente de ensino descontextualizado e baseado apenas em memorização (Scheid & Ferrari, 2006).

Atualmente existem novas maneiras de abordar o assunto, tanto sob a forma de softwares para a Genética, como através de jogos didáticos, ambos visando à melhoria no ensino de Genética (PAVAN, 1998; 2000).

No caso específico da Genética, notamos o papel dos meios de comunicação na formação de opiniões e atualização da população frente aos avanços científicos e

tecnológicos na área. Um marco nessa área foi a clonagem da ovelha Dolly em 1997, que teve enorme repercussão na mídia. Desde então reportagens de divulgação científica, relacionadas à Biotecnologia são quase que diariamente veiculadas em jornais impressos e televisivos, revistas, programas (científicos ou não) da televisão aberta e paga, notas em páginas da Internet, fazendo com que o cidadão não especialista esteja em contato com as atualidades do campo de conhecimento. Com isso, cria-se uma demanda no contexto escolar para que professores e os próprios materiais didáticos estejam sempre atualizados (NASCIMENTO & MARTINS, 2005).

5.3 MOTIVAÇÃO NO PROCESSO EDUCACIONAL

Para a escola alcançar seus objetivos é necessário que se promova entre os estudantes interesse genuíno e entusiasmo pela aprendizagem e desempenho escolar (PAJARES & SCHUNK, 2001).

A motivação no contexto escolar tem sido avaliada como um determinante crítico do nível e da qualidade da aprendizagem e do desempenho. Um estudante motivado mostra-se ativamente envolvido no processo de aprendizagem, engajando-se e persistindo em tarefas desafiadoras, despendendo esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de compreensão e de domínio. Apresenta entusiasmo na execução das tarefas e orgulho acerca dos resultados de seus desempenhos, podendo superar previsões baseadas em suas habilidades ou conhecimentos prévios (GUIMARÃES, 2004). Aplicada ao contexto educacional, a Teoria da Autodeterminação promoção do interesse dos estudantes pela aprendizagem, a valorização da educação e a confiança nas próprias capacidades e atributos (DECI & RYAN, 1985; RYAN, CONNELL & DECI, 1985).

Em situações de aprendizagem escolar, as interações em sala de aula e na escola como um todo precisam ser fonte de satisfação de três necessidades psicológicas básicas: a necessidade de autonomia, a necessidade de competência e a necessidade de pertencer ou de estabelecer vínculos para que a motivação intrínseca e as formas autodeterminadas de motivação extrínseca possam ocorrer.

Teoria que aborda a personalidade e a motivação humanas, focalizando as tendências evolutivas, as necessidades psicológicas inatas (consideradas como a base para a motivação e integração da personalidade) e as condições contextuais favoráveis à

motivação, ao funcionamento social e ao bem-estar pessoal. A motivação intrínseca do aluno não resulta de treino ou de instrução, mas pode ser influenciada principalmente pelas ações do professor. Embora não se desconsiderem as crenças, conhecimentos, expectativas e hábitos que os estudantes trazem para a escola, a respeito da aprendizagem e da motivação, o contexto instrucional imediato, ou seja, a sala de aula se torna fonte de influência para o seu nível de envolvimento (AMES, 1992; GUTHRIE & ALAO, 1997; STIPEK, 1998). Nesse sentido, a figura do professor tem um papel essencial na promoção de um clima de sala de aula favorável ao desenvolvimento dessas orientações motivacionais.

6. METODOLOGIA

Foi aplicado um questionário sociocultural (Anexos I e II) a 14 alunos de escola pública e 27 alunos de escola particular após a realização de um jogo de cartas para ensino de genética (DA SILVA, 2013). O jogo se baseava no jogo da memória contendo 3 baralhos. Um contendo os nomes de estruturas e processos relacionados a genética celular, outro contendo figuras correspondentes a cada processo ou estrutura e o terceiro contendo a descrição dos mesmos. Os alunos deveriam relacionar as trincas de cartas, uma de cada baralho corretamente a fim de indicar o nome, a figura e a descrição do processo ou da estrutura. Em seguida, os dados foram analisados a fim de se saber o quanto os alunos se interessam, qual seu grau de motivação, qual a importância que os mesmos dão à matéria de genética no ensino médio e o quanto o grau de escolaridade dos pais poderia interferir nesses resultados.

Foram usados os seguintes critérios para a análise bioestatística dos dados:

As respostas sobre o nível de escolaridade dos pais foram enumeradas da seguinte forma:

- Ensino Fundamental Incompleto – 1
- Ensino Fundamental Completo – 2
- Ensino Médio Incompleto – 3
- Ensino Médio Completo – 4
- Ensino Superior Incompleto – 5
- Ensino Superior Completo – 6

As respostas do questionário para avaliação da atividade foram enumeradas da seguinte forma:

- Muito – 1
- Regular – 2
- Pouco – 3
- Não – 4

6.1 LOCAIS DE APLICAÇÃO

A atividade foi aplicada em duas Instituições de Ensino, sendo uma pública e uma privada. A Instituição de Ensino pública onde parte da pesquisa foi realizada trabalho fica situada no município de Seropédica, e no momento da aplicação 14 alunos, com idades entre 16 e 20 anos, participaram da aplicação do jogo. A Instituição de Ensino particular onde a outra parte da pesquisa foi realizada fica situada no município de São João de Meriti, e no momento de aplicação 27 alunos, com idades entre 16 e 19 anos, participaram.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para facilitar a análise dos dados, os mesmos foram divididos em tabelas que serão apresentadas a seguir.

| | Idade | Escolaridade do Pai | Escolaridade da Mãe | Livros por Ano | Gosta de Genética? | Importância da Genética | Gostaria de Mais Atividades Como Essa? | Aumentou o Interesse Pela Genética Depois da | Motivação Pela Atividade |
|--------------------------|-------|---------------------|---------------------|----------------|--------------------|-------------------------|--|--|--------------------------|
| Média Aritmética | 17,12 | 3,96 | 3,73 | 1,31 | 1,58 | 2,15 | 1,81 | 1,73 | 2,12 |
| Variância | 0,75 | 1,8 | 2,52 | 0,62 | 0,73 | 0,62 | 0,96 | 0,92 | 0,43 |
| Desvio Padrão | 0,86 | 1,34 | 1,59 | 0,79 | 0,86 | 0,78 | 0,98 | 0,96 | 0,65 |
| Erro Padrão | 0,17 | 0,26 | 0,31 | 0,15 | 0,17 | 0,15 | 0,19 | 0,19 | 0,13 |
| Coefficiente de Variação | 5,10% | 33,90% | 42,60% | 60,30% | 54,30% | 36,40% | 54,20% | 55,60% | 30,90% |

Tabela 1: Média, variância, desvio padrão, erro padrão da média e coeficiente de variação dos alunos da Escola Privada

| | Idade | Escolaridade do Pai | Escolaridade da Mãe | Livros por Ano | Gosta de Genética? | Importância da Genética | Gostaria de Mais Atividades Como Essa? | Aumentou o Interesse Pela Genética Depois da | Motivação Pela Atividade |
|--------------------------|-------|---------------------|---------------------|----------------|--------------------|-------------------------|--|--|--------------------------|
| Média Aritmética | 17,64 | 2,36 | 2,93 | 3,07 | 2 | 2,5 | 2,36 | 2,36 | 2,5 |
| Variância | 1,32 | 1,63 | 2,69 | 2,23 | 0,31 | 0,42 | 0,4 | 0,55 | 0,42 |
| Desvio Padrão | 1,15 | 1,28 | 1,64 | 1,49 | 0,55 | 0,65 | 0,63 | 0,74 | 0,65 |
| Erro Padrão | 0,31 | 0,34 | 0,44 | 0,4 | 0,15 | 0,17 | 0,17 | 0,2 | 0,17 |
| Coefficiente de Variação | 6,50% | 54,20% | 56,00% | 48,60% | 27,70% | 26,00% | 26,90% | 31,60% | 26,00% |

Tabela 2: Média, variância, desvio padrão, erro padrão da média e coeficiente de variação dos alunos da Escola Pública

As tabelas 1 e 2 apresentam as médias, desvios padrão e coeficientes de variação das variáveis relativas aos alunos da escola privada e pública, respectivamente. Nelas, observa-se que a idade média dos alunos foi de 17,1 anos na escola privada e de 17,4 anos na escola pública, cujos valores não diferiram significativamente. Nas duas amostras os coeficientes de variação foram de 5,1% e 6,5%, respectivamente, indicando que os valores se concentraram em torno da média.

Quanto à escolaridade do pai, os valores médios foram de 3,96 na escola privada e 2,36 na escola pública, o que significa que, em média, os pais dos alunos de escola privada possuem ensino médio completo, enquanto os pais de alunos de escola pública possuem apenas ensino fundamental completo. Para esta variável, na escola privada, o coeficiente de variação foi de 33,9%, indicando que os valores se dispersaram em torno da média. Entretanto, na amostra da escola pública, o coeficiente de variação foi de 54,2%, indicando

que os valores se dispersaram mais do que na amostra relativa à escola privada. Isso mostra que na escola pública, o grau de escolaridade dos pais variou bem mais do que na amostra obtida na escola privada.

Em relação à escolaridade da mãe, os valores médios foram de 3,73 na escola privada e 2,93 na escola pública. O coeficiente de variação das duas amostras foram 42,6% e 56%, respectivamente, indicando que os valores dos dados dos alunos tanto da escola pública quanto da privada se dispersaram da média.

Analisando os livros por ano, os valores médios foram de 1,31 na escola pública e 3,07 na escola privada. O coeficiente de variação das duas amostras foram 60,3% na escola privada, mostrando que houve uma variação alta de livros lidos por ano na escola privada e na escola pública que foi de 48,60%, indicando também uma variação em torno da média, mas não tão alta quanto na escola privada.

Observa-se que em relação ao gosto pela genética, os valores médios foram de 1,58 na escola privada e 2 na escola pública, indicando que, na escola privada a média girou em torno de alunos que gostam muito de genética, enquanto na escola pública a média foi de gosto regular por genética. O coeficiente de variação das duas amostras foram 54,3% e 27,7%, respectivamente, que na escola privada houve uma variação muito alta em torno da média enquanto na escola pública ocorreu uma variação moderada em torno de média.

No questionamento sobre a importância da genética, os valores médios foram de 2,15 na escola privada e 2,5 na escola pública, significando que os alunos acham que a genética tem uma importância moderada, em ambas as escolas. O coeficiente de variação das duas amostras foram 36,4% e 26%, respectivamente, indicando que houve variação em torno da média nas duas amostras, principalmente na escola privada.

Em relação a se os alunos gostariam de mais atividades semelhantes, os valores médios foram de 1,81 na escola privada e 2,36 na escola pública, mostrando um desejo de muito a moderado por mais atividades na escola particular e moderado na escola pública.

O coeficiente de variação das duas amostras foi de 54,2% na escola privada, indicando variação em torno da média dos resultados e 26,9% na escola pública, indicando uma variação menor em torno da média.

Foi observado que, em relação ao aumento do interesse pela genética após a atividade, os valores médios foram de 1,73 na escola privada e 2,36 na escola pública, significando que em ambas as escolas o aumento pelo interesse pela genética foi moderado. O coeficiente de variação das duas amostras foram 55,6% na escola privada, indicando que houve uma alta variação em torno da média na mesma e 31,6% na escola

pública, mostrando que os valores variaram em torno da média mas não tanto quanto na escola particular.

Por fim, analisando a motivação dos alunos pela atividade, os valores médios foram de 2,12 na escola privada e 2,5 na escola pública, mostrando médias muito semelhantes nas duas escolas e que a motivação dos alunos pela atividade foi moderada. Os coeficientes de variação foram de 30,9% e 26%, respectivamente, indicando que os resultados variaram em torno da média em ambos os casos.

| | Teste F (Probabilidade) | Teste T (Probabilidade) |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Idade | 1,76 P>0,05 | 2,00 P>0,05 |
| Escolaridade do Pai | 1,10 P>0,05 | 3,87 P<0,05 |
| Escolaridade da Mãe | 1,07 P>0,05 | 1,47 P>0,05 |
| Livros Por Ano | 1,09 P>0,05 | 2,43 P<0,05 |
| Gosta de Genética | 2,35 P>0,05 | 1,85 P>0,05 |
| Importância da Genética | 1,45 P>0,05 | 1,50 P>0,05 |
| Mais atividades | 2,40 P>0,05 | 2,12 P<0,05 |
| Aumentou Interesse Depois da Atividade | 1,67 P>0,05 | 2,28 P<0,05 |
| Motivação Pela Atividade | 1,00 P>0,05 | 1,76 P>0,05 |

Tabela 3: Contraste de Variâncias e Médias entre Escola Pública e Particular

Com esses resultados podemos concluir que, através do teste t, houve uma variação significativa a 5% entre os alunos de escola pública e escola particular em relação à escolaridade dos pais, livros por ano, desejo por mais atividades desse tipo e aumento do interesse após a atividade.

No caso da escolaridade dos pais, pode-se perceber que, juntamente com a análise das tabelas 1 e 2, há uma grande diferença no grau de escolaridade dos pais entre alunos de escola privada e escola pública, já que, os pais dos alunos da escola particular, em média, possuem ensino médio completo enquanto os pais dos alunos da escola pública possuem, em média, um grau de escolaridade inferior (ensino fundamental completo). Nota-se também que a variação em torno da média no grau de escolaridade dos pais de escola

pública foi consideravelmente maior que a variação dos pais de escola pública, indicando que ainda possuem mais pais com escolaridade abaixo da média na escola pública do que na particular.

Por outro lado, percebe-se que alunos da escola pública leem mais livros por ano do que os mesmos de escola privada. Mesmo a variação dos resultados da escola privada sendo maior que os da escola pública, os alunos que leem mais livros por ano na escola privada ainda leem a mesma quantidade que a média dos alunos de escola pública.

Quando perguntados se gostariam de mais atividades semelhantes à atividade lúdica educativa aplicada a eles, nota-se que a resposta positiva foi encontrada mais vezes na escola privada do que na pública em níveis significativos, já que a média dos alunos de escola pública foi menor e a variação foi bem maior, indicando que houve mais respostas negativas do que na escola privada.

Quanto ao aumento do interesse pela genética após a atividade, o teste nos mostra que houve um aumento consideravelmente maior no interesse por parte dos alunos de escola privada do que dos alunos de escola pública. Isso pode ser justificado pela falta de recursos nas escolas públicas como laboratórios e equipamentos de imagem que melhorariam o entendimento dos alunos em genética

As tabelas 4 e 5 apresentam os coeficientes de correlação (r) entre as variáveis analisadas nas amostras de alunos de escola privada e pública. Os valores dos coeficientes de correlação significativamente diferentes de zero foram identificados por letras .

| | Escolaridade do Pai | Escolaridade da Mãe | Livros por Ano | Gosta de Genética? | Importância da Genética | Gostaria de Mais Atividades Como Essa? | Aumentou o Interesse Pela Genética Depois da Atividade? | Motivação Pela Atividade |
|---|---------------------|---------------------|----------------|--------------------|-------------------------|--|---|--------------------------|
| Idade | -0,1 | 0,02 | -0,22 | 0,12 | 0,03 | 0,22 | 0,09 | -0,1 |
| Escolaridade do Pai | | 0,05 | -0,27 | -0,05 | -0,03 | 0,15 | -0,04 | -0,27 |
| Escolaridade da Mãe | | | 0,13 | -0,15 | 0,07 | 0,12 | 0,21 | 0,11 |
| Livros por Ano | | | | 0,29 | 0,02 | 0,07 | 0,27 | 0,53 (b) |
| Gosta de Genética? | | | | | 0,28 | 0,61 (b) | 0,73 (d) | 0,38 |
| Importância da Genética | | | | | | 0,04 | 0,16 | -0,04 |
| Gostaria de Mais Atividades como essa? | | | | | | | 0,75(d) | 0,47 (a) |
| Aumentou Interesse Pela Genética Depois da Atividade? | | | | | | | | 0,56 (b) |

(a) = $p < 0,05$

(b) = $p < 0,01$

(c) = $p < 0,001$

(d) = $p < 0,0001$

Tabela 4: Correlação Entre os Dados da Escola Particular

Na amostra de alunos da escola privada (Tabela 4) observou-se coeficiente de correlação significativamente diferente de zero entre as variáveis Livros por Ano x Motivação pela Atividade que foi de 53% ($p < 0,01$), indicando que os alunos que leem mais durante o ano foram os mais motivados pela atividade desenvolvida no trabalho. A correlação entre Gosta de Genética? x Gostaria de Mais Atividades como Essa? foi de 61% ($p < 0,01$), mostra que os alunos que já gostavam previamente de genética aprovaram a atividade e desejariam mais atividades semelhantes. Outra correlação significativa foi a Gosta de Genética? x Aumentou o Interesse pela Genética após a Atividade? foi de 73% ($p < 0,0001$) mostra que alunos que gostam de genética aumentam mais ainda seu interesse pela genética, com a realização da atividade, assim como aqueles que aumentam o interesse pela genética com a atividade podem despertar o gosto pela mesma em uma correlação bastante significativa, mostrando um ponto positivo importante da realização de atividades semelhantes. A correlação entre Gostaria de Mais Atividades como Essa? x Aumentou o Interesse pela Genética após a Atividade? foi de 75% ($p < 0,0001$) mostrando que a atividade é capaz de gerar um *feedback* positivo melhorando que a aceitação dos alunos por atividades semelhantes podem gerar um aumento do interesse pela genética. Verifica-se que a correlação Gostaria de Mais Atividades como Essa? x Motivação Pela Atividade foi de 47% ($p < 0,05$) nos mostra novamente um *feedback* positivo mostrando que alunos que se sentiram motivados a realizar a atividade tendem a desejar mais atividades semelhantes. Por fim, a correlação Aumentou o Interesse Pela Genética Depois da Atividade? x Motivação Pela Atividade foi de 56% ($p < 0,01$) mostrando que alunos motivados a realizar a atividade aumentam, também, o interesse pela genética após a atividade. As demais relações entre as variáveis não produziram valores do coeficiente de correlação significativos.

| | Escolaridade do Pai | Escolaridade da Mãe | Livros por Ano | Gosta de Genética? | Importância da Genética | Gostaria de Mais Atividades Como Essa? | Aumentou o Interesse Pela Genética Depois da Atividade? | Motivação Pela Atividade |
|---|---------------------|---------------------|----------------|--------------------|-------------------------|--|---|--------------------------|
| Idade | -0,13 | -0,26 | 0,2 | -0,12 | 0,57 (a) | -0,13 | -0,02 | -0,57 (a) |
| Escolaridade do Pai | | 0,47 | -0,4 | -0,11 | -0,27 | -0,22 | 0,28 | 0,17 |
| Escolaridade da Mãe | | | -0,06 | 0,08 | -0,54 (a) | 0,25 | 0,46 | 0,32 |
| Livros por Ano | | | | 0,09 | 0,28 | -0,03 | -0,16 | -0,52 |
| Gosta de Genética? | | | | | 0,43 | 0,66 (a) | 0,74 (b) | 0,21 |
| Importância da Genética | | | | | | 0,28 | 0,54 | -0,45 |
| Gostaria de Mais Atividades como essa? | | | | | | | 0,69 (b) | 0,28 |
| Aumentou Interesse Pela Genética Depois da Atividade? | | | | | | | | 0,24 |

(a) = $P < 0,05$

(b) = $P < 0,01$

Tabela 5: Correlação Entre os Dados da Escola Pública

Na amostra de alunos da escola pública (Tabela 5) observou-se coeficiente de correlação significativamente diferente de zero entre as variáveis Idade x Importância da Genética que foi de 57% ($p < 0,05$) mostrando que quanto maior a idade, mais o aluno dá importância a genética. Também foi observado entre as variáveis Idade x Motivação Pela Atividade que foi de -57% ($p < 0,05$) indicando que quanto maior a idade, menor a motivação do aluno pela atividade. Entre as variáveis Escolaridade da Mãe x Importância da Genética foi verificado um coeficiente de correlação de -54% ($p < 0,05$) indicando que quanto maior o nível de escolaridade da mãe, menor a importância que o aluno dá a genética, este dado mostra que na escola pública, provavelmente ocorreram casos de preenchimento da pesquisa sem muito comprometimento já que espera-se que quanto maior a escolaridade dos pais, mais importância o aluno daria a genética, mesmo não gostando da mesma. Verificou-se também a correlação entre Gosta de Genética? x Gostaria de Mais Atividades como Essa? que foi de 66% ($p < 0,05$) indicando que, assim como na escola privada, alunos que gostaram da atividade podem desenvolver gosto por genética e alunos que já gostavam previamente desta, também gostariam de mais atividades semelhantes. O coeficiente de correlação entre Gosta de Genética? x Aumentou o Interesse Pela Genética Depois da Atividade? foi de 74% ($p < 0,01$) mostrando que, também na escola pública, tanto alunos que gostam de genética aumentam o interesse pela mesma após a atividade como os que aumentaram o interesse pela genética após a atividade podem desenvolver gosto pela mesma. Por fim, verificamos que o coeficiente de correlação entre Gostaria de Mais Atividades como Essa? x Aumentou o Interesse Pela Genética Depois da Atividade? foi de 69% ($p < 0,01$) indicando que alunos que gostaram da

atividade aumentaram seu interesse pela genética. As demais relações entre as variáveis não produziram valores do coeficiente de correlação significativos.

Nesse trabalho, vimos não só as diferenças do ensino de genética entre as escolas públicas e particulares, assim como notamos certa influência vinda da criação domiciliar no interesse dos alunos pela genética, percebida através da diferença significativa entre a escolaridade dos pais entre as escolas pública e privada (maior em escola privada) e a maior aceitação da atividade e aumento do interesse pela genética nas escolas privadas, o que nos faz perceber que o nível de escolaridade paterna influencia no interesse do aluno pela genética.

Foi visto, também, a importância de aplicações de atividades mais lúdicas e práticas no ensino de genética, afim de estimular o interesse dos alunos por uma matéria não palpável e de difícil visualização apenas com o uso de quadro e giz e transmissão de informação professor – aluno através das aulas expositivas.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que o ensino de genética poderia ser mais aprimorado utilizando-se metodologias mais lúdicas no seu ensino em salas de aula no ensino médio, pois, apesar da sua importância nos avanços científicos da atualidade, a genética encontra alguns obstáculos para o ensino, como não ser algo palpável e dificilmente visualizável com os recursos encontrados na escola. Metodologias que, como o jogo utilizado nesta pesquisa, despertou o interesse e a motivação dos alunos, tanto os que já se interessavam quanto os que não se interessavam pela genética. Permitindo não só uma melhor percepção dos mesmos sobre o assunto como também permitindo que os alunos interagissem uns com os outros durante a atividade, fazendo com que eles mesmos pudessem se ajudar em algumas das dificuldades que alguns possuíam em relação ao aprendizado da matéria.

Com isso, vemos a importância de uma melhoria do ensino de genética nas escolas assim como na educação sobre a mesma recebida em casa.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMES, C. **Classrooms: Goals, structures, and students motivation.** Journal of Educational Psychology, 84, 261-271, 1992.

BURNS, G. W.; BOTTINO, P.J. **Genética.** 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; P.228-42, 1991.

CARNEIRO, M. H. S.; GASTAL, M. L. **História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia.** Ciência e Educação, Bauru, v.11, n.1, p.33-39, 2005.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. **Intrinsic motivation and self-determination in human behavior.** New York: Plenum Press, 1985.

FIALHO, N. N. **Os Jogos Pedagógicos como ferramentas de ensino.** Curitiba, 2008.

GOEDERT, L. **A formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da evolução biológica.** Dissertação de mestrado, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina. 122 p. 2004.

GRIFFITHS, A. J. F.; WESSLER, S. R.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. SUZUKI, D. T.; MILLER, J. H. **Introdução a Genética.** Guanabara Koogan. 8ª edição, 2006.

GUIMARÃES, S. E. R.; BORUCHOVITCH, E. **O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação.** Psicologia: Reflexão e Crítica, 17(2), pp. 143-150. 2004.

KARP, G. **Biologia Celular e Molecular – Conceitos e Experimentos.** 3ª edição. São Paulo. Manole, 786p. 2005.

MELLO, G.N. **Transposição didática, interdisciplinaridade e contextualização.** 2007. Disponível em <http://www.namodemello.com.br/>.

NASCIMENTO, T. G.; MARTINS I. **O texto de genética no livro didático de ciências: uma análise retórica crítica.** Investigações em Ensino de Ciências – V10(2), pp. 255-278, 2005.

PAJARES, F.; SCHUNK, D. H. **Self-beliefs and school success: Self-efficacy, self-concept, and school achievement.** Em R. Riding & S. Rayner (Orgs.), Perception (pp.239-266). London: Ablex. 2001.

PAVAN, O. H. O. **Embaralhando o DNA: Operando um terminal genômico.** Ed. UNICAMP. Campinas, SP. 2000.

RIZZI, L.; HAYADT, R. C. **Atividades lúdicas na educação da criança.** São Paulo: Ed. Ática, 2001.

RYAN, R. M.; CONNELL, J. P.; DECI, E. L. **A motivational analysis of self-determination and self-regulation in education.** Em C. Ames & R. Ames (Orgs.), Research on motivation in education (pp. 16-31). New York: Academic Press. 1985.

SANMARTÍ, N. **Didáctica en las ciencias em la educacion primaria.** Madrid: Síntesis, 2002a.

SANMARTÍ, N. **Didáctica en las ciencias em la educacion secundaria obligatoria.** Madrid: Síntesis, 2002b.

SNUSTAD, D. P.; SIMMONS, M. J. **Fundamentos de genética.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 903p. 2008.

STURTEVANT, A. H. **A history of genetics.** New York: CSHL Press. 2001.

STIPEK, D. J.; **Motivation to learn: From theory to practice.** Englewood Cliffs: Prentice-Hall. 1998.

TIDON, R.; LEWONTIN, R.C. **Teaching evolutionary biology.** Genetics and Molecular Biology, 27(1): 124-131. 2004.

VIGOTSKY, L. S. **Psicologia Pedagógica.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WATSON, J. D.; CRICK, F. H. **A structure for deoxyribose nucleic acid.** Nature. 171: 737-738, 1953.

WATSON J. D. **DNA o segredo da vida.** São Paulo. Companhia das Letras. 470p. 2005.

DA SILVA, F. S. **Avaliação de um jogo didático como estímulo para motivar a aprendizagem de genética no ensino médio.** Monografia de Graduação, Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2013.

10. ANEXOS

ANEXO I – Questionário Socioeconômico e Cultural



QUESTIONÁRIO SOCIOECONOMICO E CULTURAL

Idade: _____

Turma: _____

Sexo: Masculino Feminino

Qual o nível de escolaridade do seu pai?

Fundamental Incompleto Fundamental Completo

Ensino Médio Incompleto Ensino Médio Completo

Ensino Superior Incompleto Ensino Superior Completo

Qual o nível de escolaridade da sua mãe?

Fundamental Incompleto Fundamental Completo

Ensino Médio Incompleto Ensino Médio Completo

Ensino Superior Incompleto Ensino Superior Completo

Você regularmente tem acesso à internet? Sim Não

Se sim: Em Casa Na Escola LanHouse Outro Local

Você regularmente: Assiste TV Lê jornal Lê revistas Escuta programas de rádio

Quantos livros você lê por ano? 0 1 2 3 4 ou mais

ANEXO II – Questionário para Avaliação da Atividade



QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE

1. Você gosta de estudar genética?

- Muito
- Regular
- Pouco
- Não

2. Você acha que a genética é importante na sua vida pessoal?

- Muito
- Regular
- Pouco
- Não

3. Gostaria de ter mais aulas desse tipo?

- Muito
- Regular
- Pouco
- Não

4. Após a atividade você está interessado em saber mais sobre genética?

- Muito
- Regular
- Pouco
- Não

5. Você se sentiu motivado com a atividade?

Muito

Regular

Pouco

Não

6. Qual sua opinião sobre a atividade realizada?
