

**Ricardo Silva Moura**

Universidade Estadual de Goiás  
ricardos\_moura@hotmail.com

**Flávia Melo Rodrigues\***

Universidade Estadual de Goiás  
rflamelo@gmail.com



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Endereço: BR-153 – Quadra Área  
75.132-903 – Anápolis – revista.prp@ueg.br

Coordenação:

GERÊNCIA DE PESQUISA

Coordenação de Projetos e Publicações

Artigo Original

Recebido em: 15/08/2014

Aceito em: 22/10/2014

## AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO DE GENÉTICA E BIOLOGIA NOS VESTIBULARES DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

Assessment of the genetic and biology contents in the  
university entrance exams of the Goiás State University

---

### RESUMO

O vestibular é uma fase na vida educacional que deve ser analisada, pois permite obter a relação entre os conteúdos ministrados no Ensino Médio e o desempenho dos estudantes na resolução das questões nesses exames. Sendo assim, este estudo objetivou analisar os conteúdos de Genética exigidos no exame de vestibular da Universidade Estadual de Goiás (UEG) entre os anos de 2002 e 2011 identificando os conteúdos de biologia geral e genética e fazendo levantamento das questões interdisciplinares, em biologia e genética. Os dados foram coletados a partir das provas dos Processos Seletivos (vestibular). A partir desse estudo foi possível observar que o número de questões de Genética abordadas nos vestibulares da UEG é baixo, porém é a área da biologia que se observou maior número de questões. E pode-se perceber que o nível de questões genuinamente interdisciplinares ainda é pequeno, tanto em biologia geral, quanto em genética.

**Palavras-Chave:** Vestibular; genética; biologia; interdisciplinaridade.

---

### ABSTRACT

The entrance exam is a phase in life that education should be analyzed, as it allows to obtain the relationship between the content taught in high school and student performance in solving these exams. Therefore, this study aimed to analyze the contents of Genetics required for the examination of the vestibular State University of Goiás (UEG) between the years 2002 and 2011, identifying the contents of general biology and genetics and doing interdisciplinary survey of issues in biology and gene. Data were collected from the evidence of Selection Processes (vestibular). From this study it was observed that the number of issues addressed in Genetics vestibular UEG is low, but is the area of biology that more issues were observed. It can be seen that the level of genuinely interdisciplinary issues is still small, both in general biology, as in genetics.

**Keywords:** Vestibular; genetics; biology; interdisciplinary.

## INTRODUÇÃO

No início do século XX, as universidades brasileiras eram ocupadas por estudantes de colégios renomados, como Dom Pedro II do Rio de Janeiro. Mas, o aumento na procura de vagas para esses colégios se intensificava, excedendo o número de vagas oferecidas. Assim, o Ministro da Justiça e dos Negócios, Rivadávia da Cunha Corrêa, instituiu o vestibular no Brasil (BRASIL, 1911).

Dessa maneira, como observa Krasilchick (2000), o exame de vestibular para ingresso na universidade sempre teve papel relevante na educação brasileira. Portanto, o vestibular é uma etapa da vida educacional que deve ser analisada, pois permite obter a relação dos conteúdos ministrados no Ensino Médio e o desempenho dos estudantes na resolução das questões nesse exame. Essa avaliação permite ao estudante, professor e escola identificar e corrigir possíveis deficiências de ensino durante o aprendizado. Para as Instituições de Ensino Superior (IES), intenta-se gerar uma análise reflexiva para responder se os exames elaborados apenas valorizam o conhecimento adquirido por meio da memorização dos conteúdos ou se abordam a interdisciplinaridade e a contextualização.

Nos últimos anos temos percebido que cada vez mais os vestibulandos estão se preparando somente para aquele curso que pretendem concorrer. Porém a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº9394/96 (BRASIL, 1996) demanda flexibilidade do ensino, com base na interdisciplinaridade do conteúdo, mas contrastando com essa exigência, o vestibular, na maioria das universidades, padroniza a diversidade, especificando muito as provas para cada curso, seguindo as matrizes curriculares que são demasiadamente específicas e isso se torna cada vez mais evidente nos vestibulares (BACCHETTO, 2003). Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) são um documento oficial, com a finalidade de “difundir os princípios da reforma curricular do ensino médio e orientar o professor, na busca de novas abordagens e metodologias” (BRASIL, 2000).

Os PCNs sugerem uma organização de temas e conteúdos com estratégias metodológicas que facilitem o aprendizado dos alunos referente a genética e às outras áreas da biologia, de forma prática, como aulas práticas, dinâmicas,

brincadeiras, discussões envolvendo temas críticos para que os alunos possam desenvolver seu pensamento crítico facilitando a aprendizagem de temas abstratos (MORENO, 2007).

Portanto, o ensino de Genética contribui para a formação dos alunos, como futuros cidadãos pensantes e críticos, que tenham compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos com opiniões próprias, capazes de solucionar problemas impostos, seja na vida pessoal ou profissional, na medida em que proporciona situações nas quais possam construir modelos, fazer explicações do mundo natural e desenvolver a capacidade de escolher entre distintas opções ou explicações (ZOHAR & NEMET, 2002).

A análise desenvolvida neste estudo contempla os seguintes itens: os conteúdos das provas de Biologia com enfoque nos conteúdos de genética, os conhecimentos, as capacidades e as habilidades intelectuais exigidas na resolução das questões e a adequação destas aos princípios pedagógicos da educação básica, contextualização e de interdisciplinaridade que vai de acordo com a proposta de Amauri (2004), em linhas gerais, é de formar um cidadão crítico, pensante, compreendendo a cidadania, as características fundamentais do Brasil, ser parte fundamental e respeitador do meio ambiente e saber expressar suas ideias, se comunicar e ter domínio das novas tecnologias.

Portanto, o estudo da Genética, com todas as suas subáreas, é de suma importância nos dias atuais, visto que a biotecnologia e biomedicina tem avançado bastante, podendo ser aplicadas ações e inovações científicas na engenharia genética, na produção de alimentos, herbicidas, produtos farmacêuticos, hormônios, de vacinas e de medicamentos. A genética também é importante, pois técnicas moleculares utilizadas para a detecção precoce de doenças genéticas são muito eficazes para controlar e prevenir doenças ainda no início. Tem grande importância na investigação criminal, como genética forense, através de testes de DNA na identificação de indivíduos e a compreensão da natureza dos projetos genomas (XAVIER, 2006).

Desta forma, o presente estudo buscou avaliar os conteúdos de Genética e Biologia exigidos no exame de vestibular da Universidade Estadual de Goiás (UEG/GO) entre 2002 e 2011.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados foram coletados a partir das provas dos Processos Seletivos (vestibular) fornecidos pela Comissão de Admissão Discente do Núcleo de Seleção da Universidade Estadual de Goiás.

O Processo Seletivo da Universidade Estadual de Goiás é dividido em duas fases, sendo que a primeira fase é por prova objetiva de Conhecimentos Gerais com 80 questões objetivas de múltipla escolha. A segunda fase tem provas discursivas específicas e prova de Redação e a primeira e segunda fase são realizadas em dias diferentes. As provas de habilidade específica, objetivas e discursivas específicas abordam os conteúdos programáticos que estão divididos por disciplinas. Devido ao caráter multidisciplinar de alguns tópicos desses conteúdos, o candidato deve interpretar seu conjunto como o conteúdo programático.

Foram impressas todas as páginas que continham as questões de biologia dos vestibulares da UEG de 2002 a 2011, abrangendo uma década. Em seguida, foram identificadas as questões de biologia geral e genética e levantado os seguintes dados:

- Número de questões de biologia e genética, por ano/semestre;
- Quantidade de questões de genética por área e por ano/semestre;
- Quantidade de questões de biologia por área e por ano/semestre e;
- Quantidade de questões interdisciplinares em genética e biologia por ano/semestre.

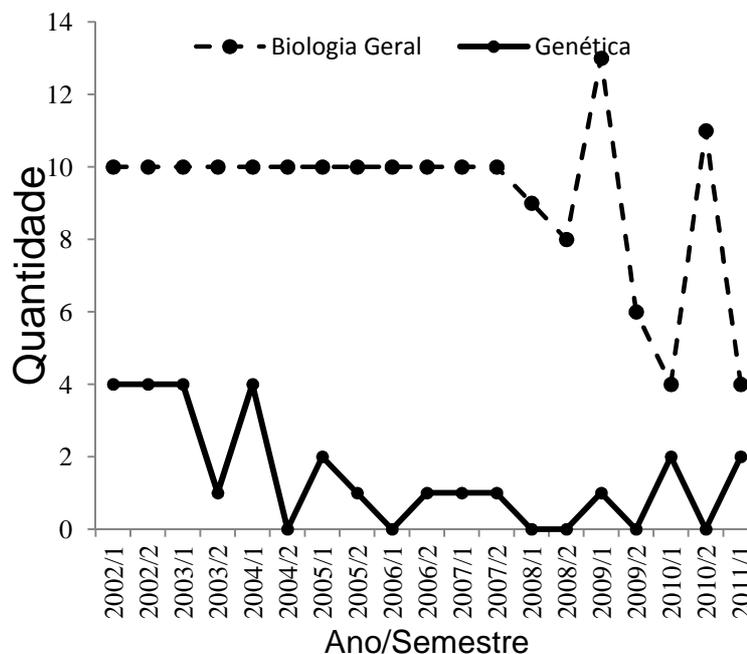
Após o levantamento dos dados, utilizou-se estatística descritiva para a análise dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse trabalho foram analisados os vestibulares da UEG desde 2002 onde se pôde observar que nesse período os vestibulares contemplaram 175 questões de Biologia Geral. Deste total, 23 questões (Tabela 1) abrangeram os conteúdos de Genética. Com esse resultado pode-se perceber que a Genética foi o tema mais abordado nos vestibulares da UEG, porém não teve uma relação crescente ou decrescente com o passar do tempo. E tal assunto deveria ser mais explorado, já

que temos muitos campos dentro da Genética que estão se desenvolvendo muito rápido nos últimos anos, como por exemplo, na capacidade de solucionar dúvidas sobre as similaridades e diferenças entre os organismos, quando há uma incerteza sobre determinada espécie de organismos muito similares, que foram recém descobertos, sabemos que o estudo da genética molecular tem sido o meio mais apropriado para sanar estas dúvidas. A Genética Forense pode ajudar também em investigações de contrabando de animais silvestres, analisando o DNA dos animais contrabandeados, para saber se são ou não legitimamente silvestres. (FRANCISCO, 2005). Como as variações das mutações do DNA são enormes, é possível identificar um animal de acordo com o padrão destas variações, chamadas de polimorfismo. Perante esta identificação, os órgãos fiscalizadores poderão identificar as carnes que são vendidas no mercado de peixe. Se realmente são de peixe, ou de uma espécie cuja comercialização é proibida (FERREIRA, 2011).

A presença de conteúdos de genética no vestibular é de grande valia para a concretização do aprendizado do egresso do ensino médio, isso ocorre pelo fato de os conhecimentos em genética auxiliarem substancialmente na tomada de decisões e formação de opiniões para as Ciências e isso faz com que esses conteúdos cheguem até as escolas e livros didáticos (TADEU & GUELERO, 2009).



**Figura 1** - Quantidade das questões de biologia geral e de genética por semestre nos vestibulares da Universidade Estadual de Goiás, de 2002 a 2011.

A figura 1 demonstra as proporções das questões de biologia geral e de genética nos vestibulares analisados, sendo que a média das questões de biologia foi de 9,21 por semestre e a média das questões de genética foi de 1,47 por semestre. A figura mostra também que as questões de biologia geral apresentaram um padrão nos vestibulares iniciais analisados, de 2002 a 2007 as provas tinham todas 10 questões de biologia, porém nos anos seguintes esse padrão deixou de ser seguido, as questões oscilaram bastante nos últimos vestibulares, chegando a 14 questões o máximo e 4 questões o mínimo (figura 1). As questões de genética, ao contrário das de biologia, não tiveram nenhum padrão seguido (figura 1).

Em relação aos conteúdos abordados nas questões, mesmo que poucas questões de Genética, estas relacionaram à atualidade, sendo que se destacaram Genética Básica e Genética Molecular, com 30 % cada (Tabela 1). É notável a pequena quantidade de questões de Genética que é abordada nos vestibulares da UEG, visto que, de acordo com Francisco (2005), o ensino da genética é essencial, pois esta é uma ciência emergente do século XX e que tem a capacidade de solucionar diversas dúvidas sobre as similaridades e diferenças entre os organismos, pois antes das descobertas científicas, as pessoas desconheciam o que eram os processos de hereditariedade, como as características pessoais e as doenças eram passadas de geração para geração, hoje graças aos avanços nos estudos científicos, tornou-se mais simples o entendimento comum desses fatos genéticos. Além do mais o ensino de genética é de suma importância para a alfabetização científica e desenvolvimento cognitivo dos alunos, futuros vestibulandos (FRANCISCO, 2005).

As áreas que tiveram menor índice de questões foram Genética Mendeliana, Genética de Populações, Engenharia Genética e Citogenética (Tabela 1).

Ainda nesse sentido, Bonzanini e Bastos (2005), ao estudarem as concepções de alunos do Ensino Médio sobre esses temas da Genética Molecular e Humana, defenderam que devido ao fato de tais temas estarem mais frequentes na mídia é necessário abordá-los com maior ênfase nas escolas.

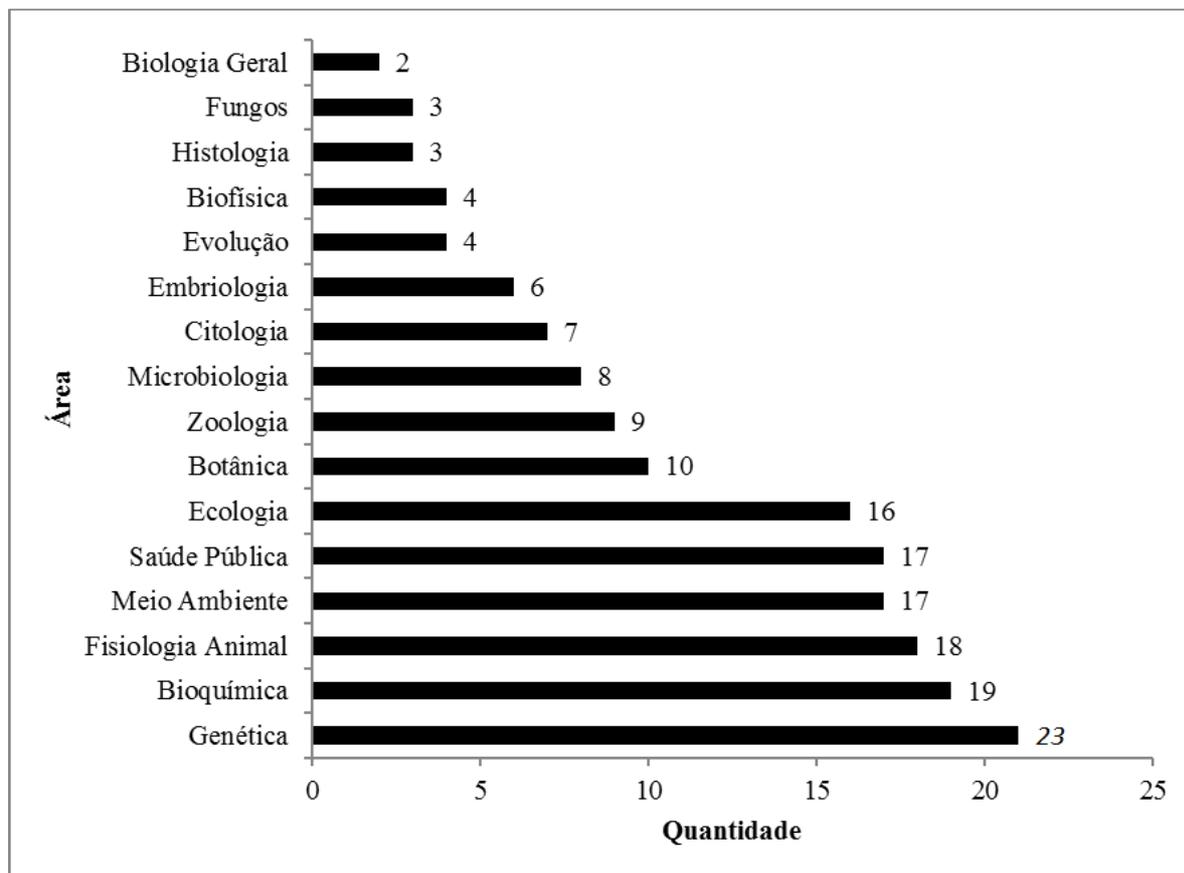
**Tabela 1** – Classificação, por semestre, das questões de Genética dos vestibulares da Universidade Estadual de Goiás por área.

Área/Ano	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total (%)
Genética Mendeliana	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2 (9)
Genética Básica	3	0	1	0	0	3	0	0	0	0	7 (30)
Genética de Populações	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2 (9)
Citogenética	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	3 (13)
Genética Molecular	3	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7 (30)
Engenharia Genética	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2 (9)
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>23</b>

Franzolin e Bizzo (2012) em uma pesquisa sobre os conteúdos de Genética para a formação do cidadão crítico, concluíram que os entrevistados consideram importante ensinar as leis mendelianas e a Genética Molecular. Na pesquisa verificou-se que os conteúdos mais preponderantemente mencionados como básicos pelos entrevistados em São Paulo foram: Padrões de Herança (100%) principalmente Leis de Mendel (83,3%), Divisão Celular (83,3%) e Genética Molecular (75%), dados que vão contra os resultados do nosso estudo, no qual foi encontrado pequena quantidade de questões no tema Genética Mendeliana. Mostrando que houve certa desvalorização a respeito desse conteúdo, talvez por causa de outros temas estarem mais frequentes na mídia, como a Genética Molecular.

Em relação às questões de biologia, analisando a área e a quantidade de questões por semestre pode-se observar que a maioria, extraindo as questões de genética, está distribuída nas áreas de Bioquímica, Fisiologia Animal, Meio Ambiente, Saúde Pública e Ecologia (Figura 2). Das 16 áreas da Biologia que foram abordadas nos vestibulares da UEG, identificamos que a área com maior destaque foi a genética, mesmo com um pequeno número de questões, este foi o maior dentre todas as subáreas da Biologia. Isso mostra que os vestibulares vêm

acompanhando o desenvolvimento das grandes áreas da Biologia no Brasil e no mundo, visto que a genética tem se tornado muito discutida e tem ganhado grande destaque nos últimos anos, principalmente no que diz respeito a classificação filogenética dos seres vivos, para auxiliar no entendimento do processo evolutivo das espécies (CANTIELLO & TRIVELATO, 2003).



**Figura 2** - Questões de Biologia Geral dos vestibulares da Universidade Estadual de Goiás classificadas por área.

Dias (2008) em uma pesquisa realizada na UFRN com questões de Biologia encontrou como temas mais frequentes abordados nas suas questões os conteúdos referentes à Células (34,2%) e Seres Vivos (30,6%). Sendo que no tema Seres Vivos, o subtema que apareceu com maior frequência nas provas foi Funções Biológicas nos Animais Vertebrados, correspondendo a 12,8% do total de 117 questões em oitos anos de provas, semelhante ao resultado neste estudo, aonde fisiologia animal é a terceira área da biologia mais cobrada nos vestibulares da UEG.

Já os conteúdos de zoologia (que aparece em oitavo lugar na Figura 2) refletem que esse tema é o estudo da diversidade animal, juntamente com a sistemática que é a base fundamental de toda a biologia (Mallet & Willmott, 2003)

e de como essa diversidade se organiza. As questões de zoologia são essenciais, pois possibilitam a reflexão do conhecimento sobre os animais e suas relações, além de analisar as várias intervenções do homem e suas consequências na Biodiversidade (SANTOS & TERAN, 2011).

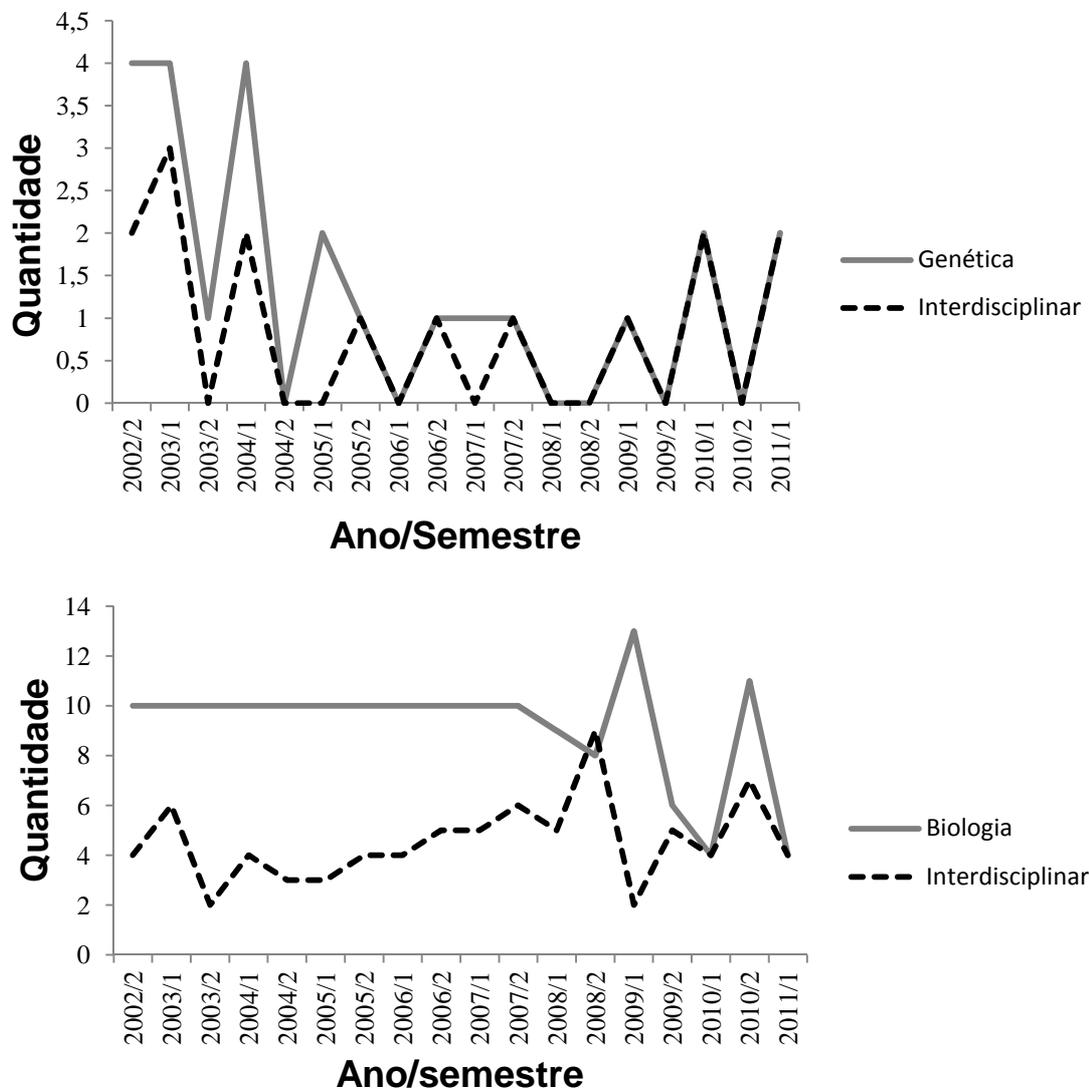
Em boa parte dos vestibulares tivemos questões de Ecologia e Botânica. Isso se deve ao fator de serem temas de formação continuada composta de atualização e reflexão e reorientação, além do aluno construir conhecimentos e aplica-lós nos diversos contextos da sociedade em que atua (Santos, 2002).

Assim, a preocupação em cobrar dos jovens esses temas tem sido muito grande e os tem preparado para diversos vestibulares e provas. Pois torna-se evidente a importância de educar os brasileiros tanto alunos ou não para que atuem de forma consciente e preservadora para com o meio ambiente. As provas dos vestibulares da UEG possuem cunho interdisciplinar, sendo assim foram analisadas as questões interdisciplinares em todos os vestibulares desde 2002 a 2011 (Figura3).

Em média, as questões interdisciplinares foram mais frequentes dentro das questões de biologia do que nas questões de genética (Figura 3). Observa-se que em muitos vestibulares da UEG, o número de questões interdisciplinar em genética foi zero, enquanto que nas questões de biologia, no mínimo tinham pelo menos duas questões interdisciplinares, por semestre avaliado. A interdisciplinaridade está cada vez mais presente nos conteúdos escolares, porém a construção de um trabalho genuinamente interdisciplinar ainda encontra muitas dificuldades, o que poderia justificar esse pequeno número de questões interdisciplinares nos vestibulares da UEG.

Historicamente as disciplinas eram aplicadas/passadas aos alunos isoladamente, isso criava barreiras entre as diversas áreas do conhecimento, e também promovia inadequada e abstrata segurança no que remete às questões pedagógicas com a finalidade de evitar ou diminuir possíveis incertezas e situações inesperadas vividas pelo professor. A proposta interdisciplinar surge do princípio de que não há forma de conhecimento que seja capaz por si só, de conseguir resolver qualquer situação ou realidade (LÜCK, 1994). Em muitos ambientes de ensino a forma de aplicar os conteúdos vem tentando se tornar interdisciplinar, mas sabemos que este é um processo gradativo, que demanda um

certo tempo, visto muitos ainda são acostumados a transmitir as informações de forma isolada, como uma gaveta separada de outras, sabemos que ainda há muito disso nas escolas e universidades do Brasil.



**Figura 3** - Questões interdisciplinares de Genética e Biologia Geral nos vestibulares da Universidade Estadual de Goiás.

## CONCLUSÕES

A partir desse estudo foi possível observar que o número de questões de Genética abordadas nos vestibulares da UEG é baixo, visto que a Genética ocupa uma posição importante na Biologia, porém a genética é a área da biologia que se observou maior número de questões.

Os resultados indicam claramente a proporção das questões de genética em relação às demais áreas da biologia geral, as áreas de maior destaque em genética e em biologia geral e mostrando as características das questões dos vestibulares da Universidade Estadual de Goiás. Podendo, este servir de base para futuros estudos e até para auxiliar os próximos concorrentes a uma vaga neste curso.

Vale destacar o importante papel da mídia na elaboração das questões dos vestibulares da UEG, uma vez que, em alguns anos em que o tema “Biodiversidade” e “Conservação Ambiental” estiveram mais no auge na mídia, esses temas também foram mais abordados nos vestibulares.

Poucas questões ainda são genuinamente interdisciplinares, tanto em biologia geral, quanto em genética e isso provavelmente se deve ao fato que os docentes ainda encontram muitas dificuldades na construção dessas questões.

## REFERÊNCIAS

- AMAURO, N. Q. **Caracterização do nível de conhecimento químico dos alunos egressos do Ensino Médio brasileiro**. São Paulo, 2004, 176p. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Ciências. Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo (USP).
- BACCHETTO, J. G. **Cursinhos pré-vestibulares alternativos no município de São Paulo (1191 à 2000): a luta pela igualdade no acesso ao ensino superior**. São Paulo. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP). P 5-11. 2003.
- BONZANINI, T.K.; BASTOS F. **Concepções de alunos do ensino médio sobre clonagem, organismos transgênicos e Projeto Genoma Humano**. In: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2005. BAURU: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, 141 p. 2002.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, 109 p. 2000.
- BRASIL. **Decreto-Lei nº 8.659, de Abril de 1911**. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-8659-5-abril-1911-517247-norma-pe.html>> Acesso em 15 out., 2012.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.nº 9394/96, de 20 de dezembro, de 1996**. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>> Acesso em 15 out., 2012.
- CANTIELLO, A. C.; TRIVELATO, S. L. F. *Dificuldades de vestibulandos em questões de genética*. In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru. Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru: ABRAPEC, 2003. vol. 4.
- DIAS, M. A. S. **Dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de biologia: evidências a partir das provas de múltipla escolha do vestibular da UFRN (2001-2008)**. Rio Grande do Norte, 2008, 275p. Tese de Doutorado. Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- DRIVER, R., NEWTON, P., & OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, v. 84, n. 3, p. 287-312, 2000.
- FAZENDA, I. **Práticas interdisciplinares na escola**. Editora Cortez, São Paulo, 2001.

- FAZENDA, I. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro. Efetividade ou ideologia**, 4a edição, Edições Loyola, São Paulo, 1996.
- FERREIRA, P. B.; TORRES, R. A. & GARCIA, J. E. Single nucleotide polymorphisms from cytochrome b gene as a useful protocol in forensic genetics against the illegal hunting of manatees: *Trichechus manatus*, *Trichechus inunguis*, *Trichechus senegalensis*, and *Dugong dugon* (Eutheria: Sirenia). **Zoologia**, v. 28, n.1, p. 133-138, 2011.
- FRANCISCO, G. C. B. **O ensino de genética: uma abordagem a partir dos estudos sociais da ciência e da tecnologia (ESTC)**. Blumenau, 2005. Dissertação (Mestrado) - Universidade Regional de Blumenau.
- FRANZOLIN, F.; BIZZO, N. M. V. Conteúdos de Genética Básicos Para a Formação de Cidadãos Críticos no Ensino Médio Segundo Professores e Docentes: **Em Comparação com o Defendido na Literatura**. In: IX SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 2012, Caxias do Sul: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Imago. Rio de Janeiro, 1976.
- KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.
- MACÊDO, P.B., CONCEIÇÃO, E. M., AMORIM, L.B., SANTOS, G.D., ARAÚJO, D.R.S., MAIA, R.T. **Análise qualitativa das questões sobre o conteúdo de genética das primeiras e segundas etapas dos vestibulares nos últimos cinco anos da UFPE/UFRPE**. Disponível em: <<http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/r0541-3.pdf>> Acesso em 15 out. 2012.
- MALLET, J.; WILLMOTT, K. **Taxonomy: renaissance or Tower of Babel**. In: TRENDS IN ECOLOGY AND EVOLUTION, 2003. V. 18, n. 2, p. 57-59.
- MORENO, A.B. Genética no Ensino Médio: dos Parâmetros Curriculares Nacionais à sala de aula. Monografia de Especialização no ensino de Ciências. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 54 p., 2007.
- SANTOS, L. L. de C. P. Políticas públicas para o ensino fundamental: Parâmetros Curriculares Nacionais e Sistema Nacional de Avaliação (SAEB). **Educação e Sociedade**, v. 23 n. 80, p. 356-359, 2002. SANTOS, S. C. S. TERAN, A. F. **Perfis e Concepções Relacionadas à Disciplina de Ciências Naturais sobre o Ensino De Zoologia dos Profissionais do Ensino Fundamental em Manaus-Amazonas, Brasil**. In: XX ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL NORTE NORDESTE, 2011. Manaus: xx Encontro de Pesquisa Educacional Norte Nordeste.
- TADEU, M.; GUELERO, M. Análise da argumentação presente em textos escritos de genética. **Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra. In: VIII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EM DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 2009. Barcelona: VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. p.548-551.
- XAVIER, M.C.F.; FREIRE, A.S.; MORAES, M.O. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 3, p.275-289, 2006.
- ZOHAR, A.; NEMET, F. Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. **Journal of Reserch in Science Teaching**, v. 39, n. 1, p. 35-62, 2002.