



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**Tomada de decisões: como futuros professores de  
Biologia se posicionam em relação à conservação da  
biodiversidade?**

MIANI, C S; BRANDO, F R; CALDEIRA, A M A

## **Tomada de decisões: como futuros professores de Biologia se posicionam em relação à conservação da biodiversidade?**

Camila Sanches Miani, Universidade Estadual Paulista, Brasil.  
[camilamiani@fc.unesp.br](mailto:camilamiani@fc.unesp.br)

Fernanda da Rocha Brando, Universidade de São Paulo, Brasil.  
[ferbrando@ffclrp.usp.br](mailto:ferbrando@ffclrp.usp.br)

Ana Maria de Andrade Caldeira, Universidade Estadual Paulista, Brasil.  
[anacaldeira@fc.unesp.br](mailto:anacaldeira@fc.unesp.br)

### **INTRODUÇÃO**

O termo biodiversidade ou diversidade biológica se refere à variedade de formas de vida resultantes de longos processos evolutivos. A biodiversidade corresponde a toda a diversidade de organismos que vivem num espaço, incluindo a diversidade genética, a complexidade ecológica do ambiente físico e a variedade das interações bióticas e de outros processos biológicos (METZGER & CASSATI, 2006).

Na década de 1970, a preocupação com o desaparecimento de espécies, e as consequências da destruição de numerosos ambientes ricos em recursos biológicos ganhou maior visibilidade. Ecólogos e conservacionistas evidenciavam que o crescimento demográfico acompanhado da exploração excessiva dos recursos estavam acelerando a perda de um patrimônio natural que levou milhões de anos para se formar. Diversas situações relacionadas à perda da biodiversidade tornaram-se temas de importantes pesquisas científicas.

As discussões a respeito do aumento das taxas de extinção de espécies e da destruição do mundo natural promovidas pelas atividades humanas que ocorreram no início da década de 1980 propiciaram o debate a respeito das consequências da perda de biodiversidade para o funcionamento dos ecossistemas. Podem-se considerar dois fatores principais para o aumento da atenção na perda da biodiversidade que já estava evidente na época: acúmulo de pesquisas científicas sobre desmatamento e espécies em extinção, colocando em foco os problemas ambientais e a relação estabelecida entre a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento econômico (ALMEIDA, 2004).

Cabe ressaltar que não apenas o ser humano modifica o ambiente, pois este está sempre em constante transformação. Há estudos que mostram como a Terra passou por períodos de transformações muito severas ao longo de sua história, sofrendo inclusive com extinções em massa de inúmeras espécies, o que favorece um entendimento que a vida como a conhecemos sempre enfrentou modificações. Contudo, não podemos deixar de considerar que a crise ambiental atual está relacionada às ações antrópicas, e que essas alterações tomaram grandes proporções.

A crise ambiental atual permite a reflexão sobre o tipo de relação que a sociedade humana estabelece com a natureza, e como ela afeta diretamente a maneira como a sociedade compreende e propõe soluções para esses problemas ambientais. Podemos agrupar as relações entre Homem-Natureza em três

perspectivas ambientalistas principais: o “antropocentrismo”, o “biocentrismo” e o “ecocentrismo” (ALMEIDA, 2007).

No antropocentrismo, o homem teria o direito de controle sobre o mundo natural, utilizando os recursos disponíveis para o seu benefício. A noção de controle do mundo natural implica em atribuir função à biodiversidade, entender que ela produz uma série de serviços ecossistêmicos para as sociedades. Nessa perspectiva, o intuito da conservação é focado no que é bom para os seres humanos, que são os beneficiários diretos dos serviços prestados pela biodiversidade. Diversas são as consequências desse posicionamento na tomada de decisão sobre questões ambientais, uma delas é a elaboração de políticas públicas que classificam a biodiversidade de acordo com uma valoração econômica. (NUNES-NETO et. al., 2013).

O biocentrismo considera que o homem estaria inserido no mundo natural como mais um dos seres vivos e, o mundo natural teria valor intrínseco, independente de sua utilidade para os homens. Essa perspectiva implica em focar a conservação considerando o que é bom para o local, ou seja, a relação entre a biodiversidade presente. A preocupação é com a manutenção das comunidades ecológicas e não com os benefícios gerados para a sociedade por meio delas.

No ecocentrismo o intuito é preservar o equilíbrio ecossistêmico. Os ecossistemas não possuem valor instrumental, assim os seres humanos devem limitar suas atividades no ambiente considerando que o Homem é mais um dos componentes da natureza (ALMEIDA, 2007).

Entretanto, em situações reais, as questões ambientais confrontam o reducionismo de posicionamento em uma dessas perspectivas, os seres humanos possuem necessidades que precisam ser equilibradas com as prioridades de conservação ambiental e essas questões não são fáceis de serem resolvidas. De acordo com Caravita et. al. (2008), a análise e tomada de decisões relacionadas a questões ambientais são influenciadas também por opiniões e valores.

As questões ambientais são discutidas em diversas esferas da sociedade. Considerando o contexto educacional, Monaco & Marandino (2010) ressaltam que a discussão em torno da conservação da biodiversidade é uma demanda atual, e o tema ganha relevância nos espaços educativos. Motokane et. al. (2010) destacam que temas que abordam a conservação da biodiversidade podem ser encontrados tanto em materiais didáticos como no discurso de professores de diferentes disciplinas, ocupando lugar no ensino desde o nível fundamental ao superior. E em virtude dos atuais níveis de degradação e suas consequências para a manutenção do equilíbrio dos sistemas vivos, faz-se necessário que a sociedade se posicione de maneira ética, considerando os aspectos morais, ecológicos e econômicos na relação Homem-Natureza.

Desse modo, entende-se que futuros professores de Biologia devam ser capazes de promover discussões com seus alunos a respeito da conservação da biodiversidade considerando seus diversos aspectos. Questiona-se: como alunos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas compreendem possíveis impactos na biodiversidade? Como se posicionam para o estabelecimento de medidas para sua conservação? Quais são suas concepções sobre o tema quando confrontados com uma situação problema?

Na investigação realizada, o modelo KVP foi utilizado para a análise dos dados obtidos.

## O modelo KVP

Pierre Clément (2006) considera que as concepções dos sujeitos sobre determinados assuntos é determinada pela interação entre o conhecimento científico, os sistemas de valores e as práticas sociais. O autor propõe um modelo para análise de concepções que se exprime na interação dos conhecimentos (knowledge-K), dos valores (values-V) e das práticas sociais (practice-P), representado na Figura 1.

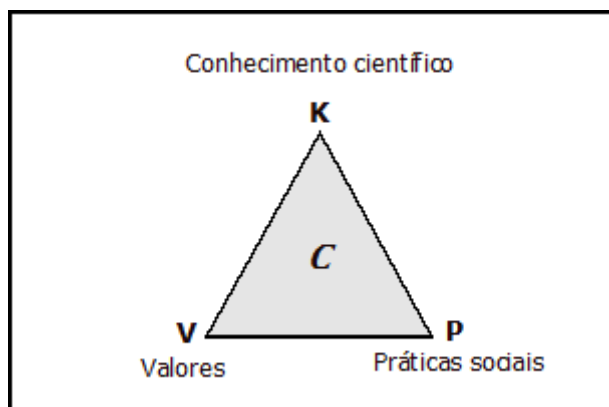


Figura 1. O modelo KVP. A letra C no centro do triângulo representa as concepções que podem ser analisadas como interações entre os polos.

No modelo de Clément (2006), o polo K refere-se à informação proveniente da comunidade científica e também aos conhecimentos que cada um tem, sejam eles próximos ou afastados do conhecimento científico. O polo P representa a utilização dos conhecimentos para reformular o que é útil às práticas do sujeito. E o polo V está relacionado ao sistema de valores de cada indivíduo. De acordo com o autor, a atenção que cada um dá aos conhecimentos depende da interação entre esses conhecimentos e seus valores pessoais. A utilização do modelo KVP permite analisar a evolução dos conhecimentos científicos sob o ângulo das suas interações com os valores e as práticas sociais dominantes em cada época.

## METODOLOGIA

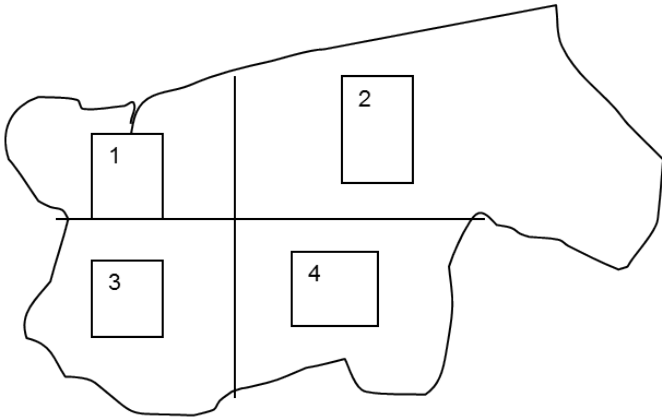
O trabalho realizado é uma investigação empírica de abordagem qualitativa. Inicialmente foi elaborado, por pesquisadores de diversas áreas da Biologia, o instrumento de coleta de dados utilizado. Esse consiste em uma atividade denominada “tomada de decisões”, simulação de uma situação real em que uma empresa de consultoria ambiental precisa emitir parecer técnico sobre um dado local, indicando quais, das quatro áreas, poderiam ser destinadas a construção de um aterro sanitário e a expansão da cidade que existe próxima ao local, determinando também prioridades de conservação. A atividade é composta por: um mapa de uma área dividida em quatro regiões e algumas de suas principais características (Figura 2).

O público-alvo da pesquisa foram alunos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas de duas importantes universidades públicas brasileiras situadas no estado de São Paulo.

A atividade foi desenvolvida com os alunos que cursavam a disciplina de Educação Ambiental, os grupos receberam a proposta e as orientações iniciais. Permitiu-se a utilização de materiais diversos para consultas (livros, internet), porém, os alunos precisavam explicitar ao final do relatório os termos e as fontes consultadas. A aplicação da atividade foi dividida em duas etapas:

- elaboração dos relatórios de impacto ambiental;
- socialização e discussão das decisões propostas nos relatórios elaborados.

**Texto inicial:**  
Sua empresa de consultoria foi contratada pela prefeitura para realização do EIA (Estudo de Impacto Ambiental) e do RIMA (Relatórios de Impactos Ambientais) do empreendimento de expansão da cidade, que ocupará, inevitavelmente, duas das quatro possíveis áreas abaixo, sendo que em uma delas será construído um aterro sanitário.  
Conforme sugerido pelo órgão ambiental competente, cabe à empresa emitir parecer técnico sobre possíveis impactos na biodiversidade e posicionar-se quanto ao estabelecimento de áreas prioritárias para conservação (criação, manutenção, UCs).



**Informações:**  
**Área 1** – maior diversidade de recursos hídricos;  
**Área 2** – presença de minérios não explorados;  
**Área 3** – relevo mais plano;  
**Área 4** – presença de população tradicional (área não demarcada).

Figura 2. Atividade utilizada: informações gerais e mapa.

Com intuito de ampliar a discussão e problematizar questões relativas à biodiversidade, informações adicionais foram fornecidas aos alunos (Figura 3). Essas informações estão relacionadas tanto a conceitos biológicos importantes quanto a atribuições de valores diversos as espécies presentes na área.

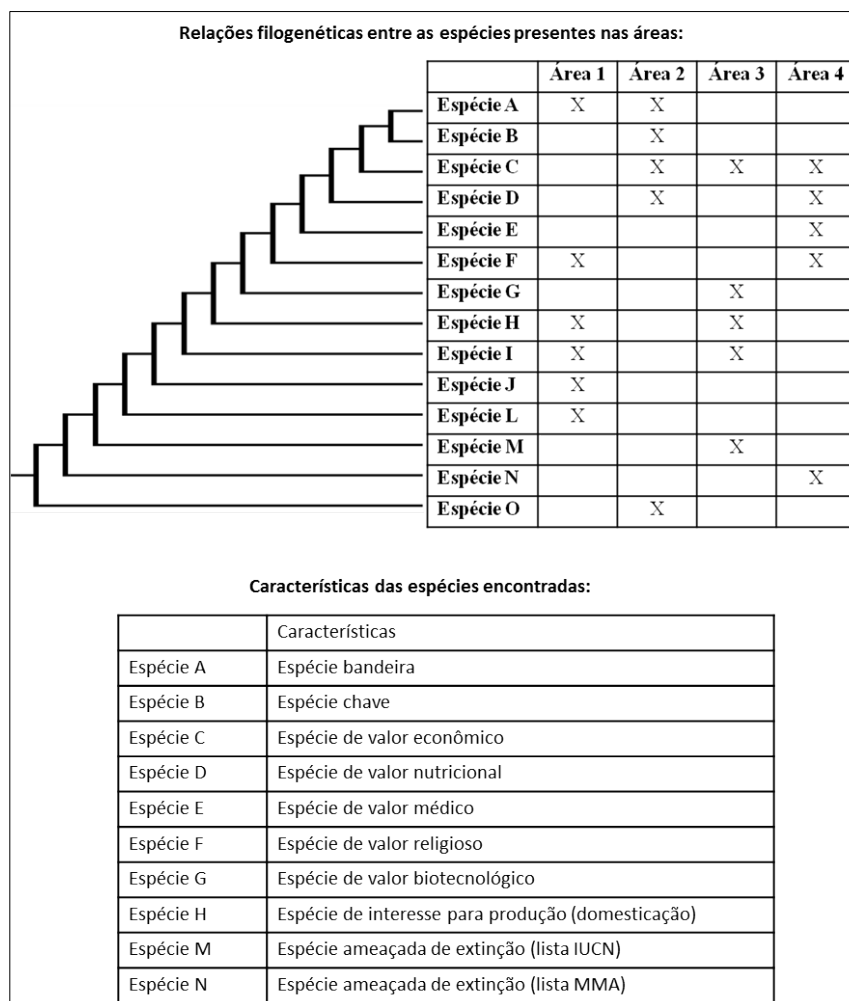


Figura 3. Relações filogenéticas e características das espécies.

Cabe ressaltar que a atividade não permite a separação dos relatórios em corretos e incorretos, justamente porque questões ambientais são complexas e envolvem muitas variáveis, sempre uma decisão tem seus prós e contras, e o objetivo é analisar os argumentos utilizados pelos alunos para defenderem suas escolhas, como fundamentam e se tomam suas decisões considerando o conhecimento biológico ou se elas também dependem de outros fatores. Portanto, as análises realizadas consideraram:

- 1) A caracterização dos relatórios de acordo com relação estabelecida entre Homem e Natureza: utilização de argumentos que levam ao **antropocentrismo** (homem tem direito sobre o mundo natural); **biocentrismo** (mundo natural tem valor intrínseco) e **ecocêntrismo** (manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, homem faz parte da natureza).
- 2) A análise das concepções dos alunos por meio do modelo KVP (CLEMENT, 2006). De acordo com Carvalho (2009), este modelo pode ser aplicado para a análise de concepções, sejam de cientistas, de especialistas em didática, de professores, alunos, ou ainda aquelas presentes nos programas e em manuais escolares. Em relação às questões ambientais o conhecimento (K)

é representado por diferentes assuntos das áreas da Ecologia, Geologia, Sistemática, Saúde, Biologia da Conservação, Economia, Sociologia, das leis entre outros. Os valores (V) são as representações sociais que guiam escolhas, atitudes e comportamentos individuais como: crenças, convicções, ideologias, ponto de vista filosófico, ética, moral, etc. Neste trabalho foram utilizados os valores da biodiversidade adaptado de Alho, (2008) descritos na tabela 1. Além dos valores determinados pelo autor, considerou-se também o valor social. As práticas sociais de referência (P) são definidas por qualquer prática relacionada com a natureza e ambiente para o prazer (vontade), profissões ligadas à proteção ou uso dos recursos ambientais. Consideram-se práticas sociais de referência: sustentabilidade, manejo de espécies, criação de Unidades de Conservação, manutenção de populações tradicionais e os diferentes usos dos recursos fornecidos pela biodiversidade.

Tabela 1. Valores da biodiversidade, adaptado (ALHO, 2008).

<b>Intrínseco</b>	Ênfase na integridade das comunidades ecológicas, os ecossistemas precisam ser preservados em áreas protegidas (parques, unidades de conservação). As formas de vida devem ser preservadas simplesmente porque existem.
<b>Antropocêntrico</b>	Ênfase na dependência do homem da biodiversidade. Benefícios diretos, por exemplo, madeira, comida, medicina, cosméticos, etc. Benefícios indiretos, como manutenção da qualidade do ar, clima, água, ciclo de nutrientes, etc.
<b>Estético</b>	Ênfase na manutenção da biodiversidade para contemplação, refúgio da vida nos grandes centros urbanos. Exploração do ecoturismo.
<b>Mitigação e Compensação</b>	Ênfase em intervenções humanas com o intuito de reduzir ou remediar um determinado impacto ambiental nocivo. Envolvem medidas preventivas, minimizadoras ou compensatórias.
<b>Valor de mercado</b>	Ênfase em procedimentos para estabelecer valor nos benefícios gerados pela biodiversidade por meio do valor de mercado. Aplicados nos benefícios diretos ou também quando envolve perdas na biodiversidade, como os custos de implantação de unidades de conservação e os prejuízos envolvidos se a área for destruída.
<b>Político</b>	Ênfase na importância estratégica e política da biodiversidade brasileira tanto no contexto nacional quanto no contexto internacional. Espera-se que os países priorizem o uso sustentável dos recursos. Brasil considerado um dos países com grande diversidade biológica que pode receber auxílio de outras nações para seus programas de conservação da biodiversidade.
<b>Científico</b>	Ênfase na importância do conhecimento da biodiversidade brasileira. Conhecer as potencialidades da diversidade biológica devido ao tamanho do território brasileiro, a variedade de

	biomas, os hotspots de biodiversidade, entre outros.
<b>Social</b>	Ênfase na relação direta do homem com um determinado ambiente. Conservar determinada área principalmente pela presença de comunidades tradicionais que possuem sua sobrevivência diretamente relacionada à biodiversidade local.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os relatórios elaborados pelos alunos foram analisados e revelam o conflito na tentativa de equilibrar os interesses econômicos, sociais e ambientais no estabelecimento das áreas prioritárias para a conservação e também a falta de conhecimento por parte da maioria dos alunos de conceitos atuais relacionados à conservação da biodiversidade. Alguns alunos fundamentaram a discussão em argumentos muito gerais, e relataram que desconheciam ou tinham dificuldade para compreender alguns conceitos biológicos, como por exemplo, o conceito, de espécie chave, as relações filogenéticas entre espécies, diversidade genética de espécies, espécie bandeira entre outros. Os termos mais consultados pelos alunos para a elaboração dos relatórios estão representados no gráfico 1.

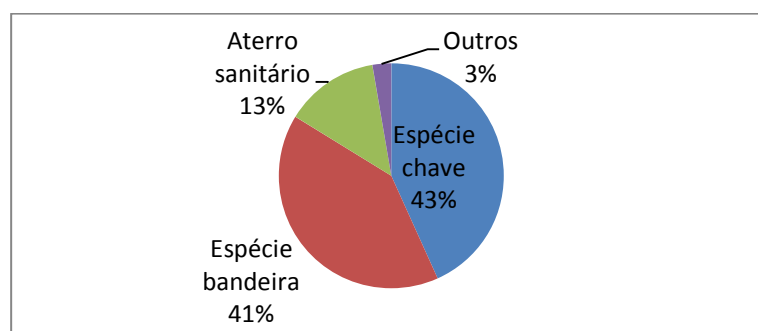


Gráfico 1. Termos mais consultados pelos alunos.

Em relação à escolha da área que deveria ser destinada a expansão da cidade, observa-se a diversidade de posicionamentos e também de justificativas para as escolhas. A área 1 foi a escolhida pela maior parte dos alunos. Já para o aterro sanitário, observa-se que a maioria se posicionou de maneira muito semelhante, optando pela área 3 (Gráfico 2).



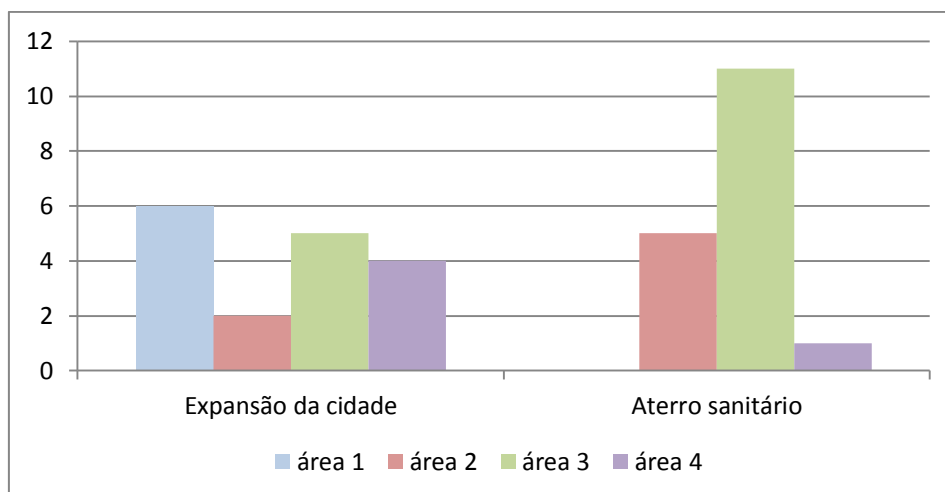


Gráfico 2. Escolha das áreas mais adequadas para expansão da cidade e construção do aterro sanitário.

Quanto ao estabelecimento de áreas prioritárias para a conservação, a maioria dos alunos optou por conservar a área 4. Essa área foi caracterizada com presença de população tradicional, grupos que possuem em comum um histórico de baixo impacto ambiental que têm interesses em manter ou recuperar o controle dos territórios que exploram e em troca se comprometem com a conservação desses locais. Nota-se que nos relatórios essa escolha é permeada por questões difundidas principalmente pela mídia, pois os alunos relatam que é melhor não influenciar na sobrevivência dessas populações evitando conflitos sociais e choques culturais. A relação entre manutenção das populações e benefícios para a conservação não são citados pelos alunos.

O conceito de espécies chave é muito importante para o estudo da ecologia de ecossistemas, pois elas exercem papel fundamental em seu ecossistema. A retirada de uma espécie chave do seu ambiente traz inúmeras consequências negativas. Entretanto, em alguns relatórios a presença da espécie chave não foi considerada para a escolha das áreas para conservação.

A presença de espécie bandeira, normalmente vertebrados carismáticos que atraem a atenção das pessoas, foi critério para a decisão de conservar uma área em detrimento de outra em alguns relatórios, prova de que questões de empatia e estética se sobrepuseram a critérios de natureza ecológica.

Considerando os argumentos dos alunos na tomada de decisões proposta foi possível também caracterizá-los em uma perspectiva antropocêntrica, biocêntrica ou ecocêntrica (Gráfico 3). Em termos gerais, os relatórios de teor antropocêntrico apareceram em maiores quantidades, embora a diferença entre os de teor ecocêntrico seja pequena. Os resultados encontrados são muito parecidos com o de Almeida (2007) ao analisar as respostas de professores portugueses quando questionados a respeito dos critérios que devem ser adotados para salvar algumas espécies quando é não possível salvar todas elas, existindo uma divisão maior entre respostas antropocêntricas e ecocêntricas.

A maioria dos relatórios analisados se apoia na ideia que se deve conservar a biodiversidade porque a sociedade pode ficar sem determinados recursos necessários a sua sobrevivência, por exemplo, conservar a área 1 que possui grande reserva hídrica, e utilizá-la no futuro para o abastecimento da cidade ou manter áreas que possuem espécies consideradas de valor biotecnológico, médico, econômico e nutricional para garantir sua exploração em detrimento de áreas que possuem espécies ameaçadas de extinção ou espécies chave. O homem é o centro de todas as preocupações levantadas.

Dos relatórios analisados apenas três foram considerados na perspectiva biocêntrica. Os alunos evidenciaram o interesse na manutenção das comunidades ecológicas por seu valor intrínseco, sem priorizar questões econômicas ou o uso dos recursos e assim tiveram muita dificuldade para determinar as áreas que poderiam ser utilizadas para o aterro sanitário e expansão da cidade.

Os relatórios que apresentaram características da perspectiva ecocêntrica, mantiveram o foco das discussões no esforço de equilibrar os interesses do Homem com a manutenção da biodiversidade, considerando, principalmente a redução dos impactos das atividades humanas. Além da redução, os relatórios também apresentam possíveis alternativas para minimizar os efeitos das ações antrópicas.

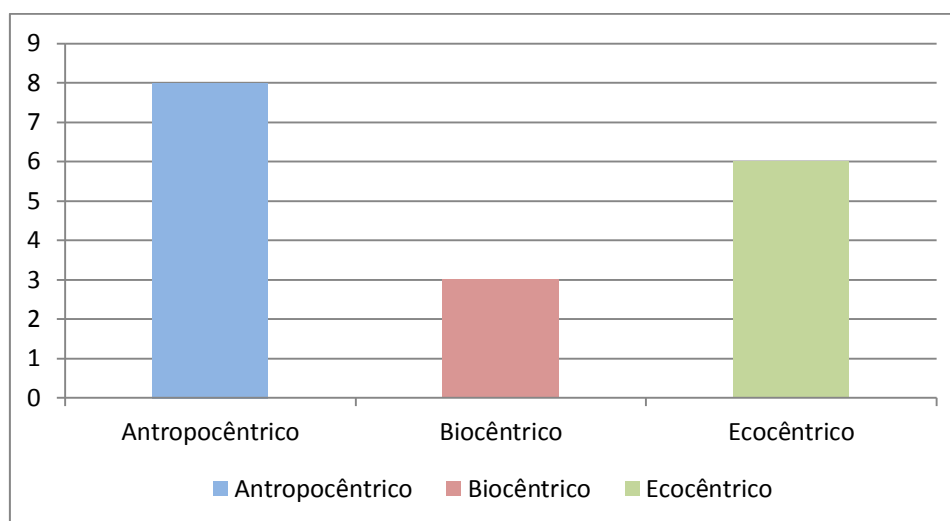


Gráfico 3. Caracterização dos relatórios nas perspectivas ambientais.

A partir da caracterização dos relatórios buscou-se analisar as concepções dos alunos a respeito do tema conservação da biodiversidade por meio do modelo KVP. Nota-se que as concepções dos alunos foram influenciadas por valores e práticas presentes na sociedade atual.

As análises evidenciam que os conhecimentos biológicos não são a única referência na formulação dos relatórios. Os alunos utilizaram o conhecimento científico de referência sobre o tema, mas as escolhas revelam que existem valores e práticas implícitos, por exemplo, importante conservar a maior quantidade de espécies possível, a manutenção da biodiversidade para sua utilização pela sociedade e algumas práticas como a manutenção de áreas para populações tradicionais, o turismo ecológico e a sustentabilidade, entre outros. No conteúdo dos relatórios elaborados foi possível identificar os valores que os alunos atribuem à biodiversidade. Os valores possuem um peso muito grande nas decisões que foram tomadas, e foram diferenciados de acordo com “os valores da biodiversidade” adaptados de Alho, (2008) descritos anteriormente na tabela 1. A distribuição dos valores encontrados nos relatórios está representada no gráfico 4.

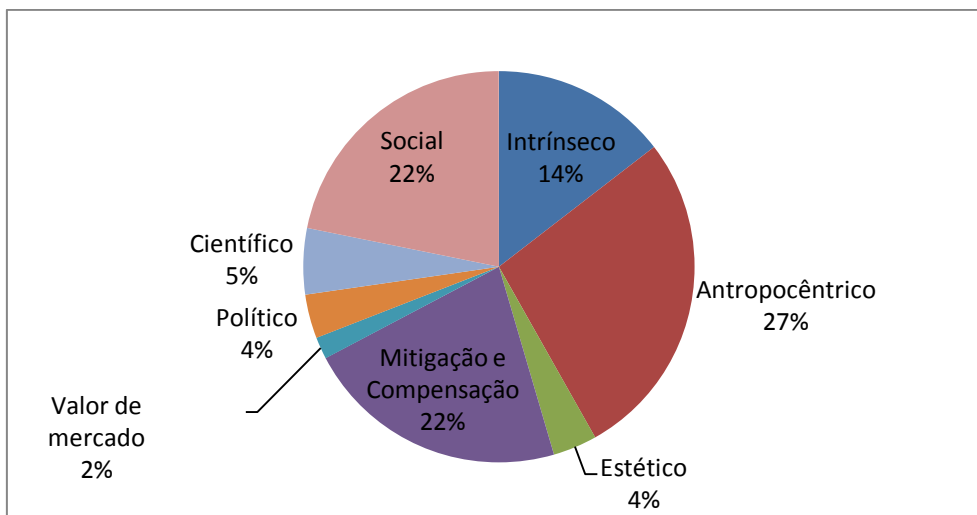


Gráfico 4. Porcentagem dos tipos de valores encontrados nos relatórios.

As práticas sociais de referência mais citadas pelos alunos foram manutenção das áreas para o uso dos recursos ambientais, o recurso mais relevante para os alunos é a reserva hídrica, a necessidade de garantir o abastecimento de água das cidades. Outra prática, considerada por praticamente todos os alunos é o manejo de espécies. Realocar espécies é apontado como alternativa para solucionar o problema de destruição dos habitats originais das espécies indicadas na atividade. Em alguns relatórios a dificuldade na obtenção de sucesso dessas ações é considerada, em outros os alunos apontam o manejo, mas não mostram ter conhecimento acerca do processo. A sustentabilidade apareceu em poucos relatórios, porém, é possível entender que os relatórios que buscam o equilíbrio de interesses entre o homem e o ambiente (perspectiva ecocêntrica) tendem a considerar o uso sustentável dos recursos.

Com relação aos campos do conhecimento utilizados pelos alunos na elaboração dos relatórios, a Ecologia aparece em destaque, seguida pela Biologia da Conservação, muito recente que se apoia em diversos campos da Biologia, e apesar de estar em destaque na atividade elaborada, a Sistemática Filogenética é utilizada apenas por alguns alunos. Durante a socialização e discussão dos relatórios elaborados, os alunos apontam dificuldades de compreensão das relações filogenéticas entre espécies.

Considera-se que a compreensão sobre a complexidade das relações entre os seres vivos e o ambiente que resultam na biodiversidade existente no planeta depende do estudo da dinâmica das espécies, do genoma e dos ecossistemas. Assim, tomadas de decisão para questões ambientais precisam pressupor a conservação da biodiversidade em todas as suas dimensões, espécies, genética e ecossistemas. Nos relatórios analisados a riqueza de espécies foi utilizada por todos os alunos, a manutenção dos ecossistemas apareceu na maioria deles, mas a dimensão genética, mais complexa, foi citada por poucos alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com as análises realizadas na referida pesquisa, considerando que apontamentos pertinentes foram realizados no decorrer das mesmas, considera-se que a atividade permite reflexão e discussão de conhecimento biológico aplicado, contribuindo para a formação de professores que saibam se posicionar perante questões relacionadas ao tema biodiversidade e que sejam capazes de lidar com o desafio de educar para conservar.

Em relação ao conceito de biodiversidade, parece que o termo ainda é sinônimo de riqueza/diversidade de espécies para muitos alunos da graduação. Os relatórios apresentam soluções simplistas que desconsideram, em muitos casos, o conhecimento biológico.

O posicionamento da maior parte dos alunos é antropocêntrico. Até nos os relatórios que buscam o equilíbrio de interesses, o interesse do homem deve prevalecer, mesmo que isso resulte em problemas futuros para a própria espécie humana.

Os valores relativos à biodiversidade predominam as concepções dos alunos nos relatórios, evidenciando que mesmo um grupo com acesso ao conhecimento científico de referência para discutir questões ambientais, considera seus valores pessoais e também valores implícitos na sociedade para se posicionarem em relação à conservação da biodiversidade. Isso nos leva a refletir sobre as dificuldades que os professores, em formação ou que já estão em sala de aula, têm para problematizar questões complexas como as ambientais, com intuito de permitir que os alunos de diferentes níveis de ensino sejam capazes de se posicionarem perante a sociedade de maneira coerente frente aos problemas ambientais.

Por fim, em relação ao conteúdo dos relatórios entende-se que os alunos de graduação entendem a problemática, destacam dificuldades envolvidas na tomada de decisão, sua complexidade particularidades. São capazes de discutir, na maioria das vezes, aspectos gerais relacionados à biodiversidade, porém, utilizam poucos argumentos e não são capazes de aprofundarem suas discussões. Poucos alunos conseguiram além de entender e discutir, problematizar as questões expostas na atividade, dificuldade relatada também pelos próprios alunos, que afirmam a necessidade de momentos, ao longo da graduação, para integração e aplicação dos conteúdos que são propostos.

## REFERÊNCIAS

ALHO, C. R. J. (2008). The value of biodiversity. *Brazilian Journal of Biology*, vol. 68 núm. 4, Suppl., pág. 1115 -1118.

ALMEIDA, A. C. (2007). *Que razões para preservar a biodiversidade? Resultados de uma investigação*. Santiago de Compostela: I Congreso Internacional de Educación Ambiental dos países Lusófonos e Galicia.

ALMEIDA, A. M. R. (2004). *O papel funcional da biodiversidade: Uma Análise Epistemológica do Programa de Pesquisa "Biodiversidade-Funcionamento Ecosistêmico"*. Salvador: Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Bahia.

ALMEIDA, A. (2007). *Educação Ambiental A Importância da Dimensão*. Lisboa: Livros Horizonte, 205.

CARAVITA, S. et. al. (2008). Construction and validation of textbook analysis grids for ecology and environmental education. *Science Education International*, vol. 19, núm. 2, pág. 97-116.

CARVALHO, G.S. (2009). A transposição didática e o ensino da biologia. En: CALDEIRA, A.M.A. e ARAUJO, E.S.N.N. (ed.). *Introdução à Didática da Biologia*. São Paulo: Escrituras, pág. 34-57.

CLÉMENT, P. (2006). *Didactic Transposition and KVP Model: Conceptions as Interactions Between Scientific knowledge, Values and Social Practices*. Braga: ESERA Summer School.

METZGER, J. P.; CASSATI, L. (2006). Do diagnóstico à conservação da biodiversidade: o estado da arte do programa BIOTA/FAPESP. *Biota Neotropica*, vol. 6, núm. 2.

MOTOKANE, M. T.; KAWASAKI, C. S.; OLIVEIRA, L. B. (2010). Por que biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências? En: MARANDINO, M. *Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação*. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, pág. 30-60.

MONACO, L. M.; MARANDINO, M. (2010). Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso relativo à conservação em ações educativas dos museus de ciências. En: MARANDINO, M. *Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação*. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, pág. 13-29.

NUNES-NETO, N. F.; CARMO, R. S. do; EL-HANI, C. N. (2013). O conceito de função na ecologia contemporânea. *Revista de Filosofia Aurora*, vol. 25, núm. 36, pág. 43-73.