

COMPARAÇÃO DE PERFIS CONCEITUAIS DE VIDA ENTRE ALUNOS DE ESCOLAS EVANGÉLICAS E NÃO-EVANGÉLICAS DO ENSINO MÉDIO

COMPARISON OF CONCEPTUAL PROFILES OF LIFE BETWEEN EVANGELIC AND NON-EVANGELIC STUDENTS IN HIGH SCHOOLS

Santer Alvares de Matos¹

Fábio Luís Bondezan da Costa², Fábio Augusto Rodrigues e Silva³, Francisco Ângelo Coutinho⁴

¹Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/PREPES/Mestrado em Ensino, *saalmatos@yahoo.com.br*

²Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/PREPES/Mestrado em Ensino, *fbond@bol.com.br*

³Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix/Departamento de Biologia, *fabogusto@yahoo.com.br*

⁴Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/PREPES/Mestrado em Ensino, *fac01@terra.com.br*

Resumo

O estudo do conceito de “vida” pode propiciar aos alunos uma compreensão teórica da Biologia como ciência, contribuindo para a formação de uma visão integrada na Biologia. Entretanto, o conceito de vida é pouco discutido nos ambientes formadores de professores de Biologia. Tendo em vista a importância desse conceito e utilizando-se da noção de perfil conceitual, o presente artigo comparou os perfis conceituais de vida entre alunos de escolas evangélicas e não-evangélicas do Ensino Médio. Objetivou-se investigar a interferência de um ambiente manifestadamente religioso na expressão das zonas do perfil conceitual de vida. Após análise dos dados, observou-se que a estrutura curricular parece contribuir para a manifestação da zona relacional. Os alunos evangélicos, provavelmente em função disso, são mais externalistas, já os não-evangélicos apresentam-se mais internalistas. Postula-se, portanto, a importância de processos educacionais voltados para a construção de concepções mais próximas da Biologia contemporânea.

Palavras-chave: perfil conceitual, conceito de vida, ensino médio, cultura escolar.

Abstract

The study of the life concept should give a theoretical understanding of Biology as a science to the students, and contributes to their integrated perception in this field. According to the relevance of this concept, and using the sense of a conceptual profile notion, this paper compared the conceptual profiles of life of the high students in Evangelical Schools and Non-Evangelical Schools. The main goal of this research was to investigate the interference of a genuine religious environment in the expression of the zones of the conceptual profile of life. The analysis of the obtained data showed that the curricular structure seems to contribute for the manifestation of the relational zone. The evangelics students, probably in this sense, are extroverted, and the catholic students are introverted. It is claimed, therefore, the importance of educational processes directed toward the construction of conceptions more close to contemporary Biology.

Key words: conceptual profile, life concept, secondary school, school culture.

1. INTRODUÇÃO

Pesquisas em ensino de Biologia têm defendido que abordagens sobre o conceito de vida são necessárias para a compreensão dos processos biológicos (EL-HANI, 2002). Oliveira e Sepúlveda (2003) defendem o conceito de vida como uma definição estruturadora para a Biologia, permitindo a organização e o desenvolvimento do conhecimento biológico. Segundo Gagliardi (1986), quando se constroem conceitos estruturadores, ocorre uma transformação no sistema cognitivo, tornando o indivíduo capaz de construir novos conhecimentos de modo integrado. Nesse sentido, o conceito de vida pode propiciar aos alunos uma nova perspectiva de compreensão dos fenômenos vivos e um maior conhecimento sobre aspectos teóricos e práticos da atividade científica, contribuindo para a formação de uma visão integrada em Biologia (EL-HANI & KAWASAKI, 2002).

Apesar da importância que o conceito de vida tem para a Biologia, sua discussão é rara na maioria dos ambientes de formação de biólogos e professores de Biologia (EMMECHE & EL-HANI, 2000; MELLER *et al.*, 2002). Essa ausência parece refletir um ceticismo geral de alguns pensadores que consideram a tentativa de definir vida como um exercício ‘meramente teórico’ ou metafísico (COUTINHO *et al.*, 2005 e 2007). Essa postura em relação à definição do conceito de vida se estende para as aulas de Biologia (SILVA, 2006), estabelecendo um obstáculo ao entendimento de um conceito central dessa ciência.

Assim, partindo-se da idéia de que o conceito de vida é fundamental para a compreensão da Biologia, propôs-se, neste estudo, buscar compreender como os alunos do ensino médio significam esse conceito. A partir dos trabalhos de Coutinho *et al.* (2005 e 2007) e Silva (2006), pode-se afirmar que o conceito de vida é polissêmico, admitindo vários significados e, portanto, comporta um perfil conceitual.

A noção de perfil conceitual foi desenvolvida por Mortimer (1995). Segundo esta noção, um conceito científico normalmente abrange uma diversidade de significados, sendo que a utilização desses significados é dependente de um contexto sociocultural (MORTIMER, 1995 e SILVA, 2006).

A proposta de um perfil conceitual de vida foi apresentada por Coutinho *et al.* (2005 e 2007). Segundo Coutinho, o conceito de vida apresenta três zonas: externalista, internalista e relacional. A zona externalista é um tipo de compreensão mais associada ao senso comum que ao discurso científico. Ela se caracteriza por definições que se referem à vida como algo que tem origem ou que se dirige a uma finalidade externa aos seres vivos como, por exemplo, atribuída a Deus. Segundo Coutinho *et al.* (2005 e 2007) e Silva (2006), hoje não se considera a zona externalista como científica, não sendo encontrada em nenhum dos paradigmas da Biologia contemporânea analisados por eles. A zona internalista abrange uma forma de compreensão que encara a vida como o resultado de certas propriedades internas ao vivente, consideradas como condições necessárias e suficientes para algo ser determinado vivo, por exemplo, a presença de DNA. A zona relacional engloba concepções que identificam a vida como caracterizada por relações entre entidades ou entre entidades e o meio.

Em seus trabalhos, Coutinho *et al.* (2005 e 2007) ressaltou a necessidade de novos estudos relativos ao perfil conceitual de vida. Segundo ele, os sujeitos de sua pesquisa eram alunos do curso de Ciências Biológicas, restringindo-se, portanto, a um contexto cultural específico, favorecendo o aparecimento de determinadas zonas do perfil.

Baseado no trabalho de Coutinho *et al.* (2005), Silva (2006) propôs uma metodologia de estudo de perfis conceituais a partir de questionários. Para a obtenção de perfis ao longo dos cursos de graduação de Biologia e Farmácia, utilizou instrumentos estatísticos. Silva ressaltou ainda a necessidade de uma melhor caracterização do perfil sociocultural e das crenças religiosas dos respondentes, informações que poderiam ser significativas para o entendimento da expressão das zonas do perfil conceitual de vida.

Utilizando-se como referenciais teóricos e metodológicos as pesquisas de Coutinho *et al.* (2005 e 2007) e Silva (2006) propôs-se, no presente artigo, comparar a evolução da intensidade de expressão de zonas do perfil conceitual de vida em alunos do Ensino Médio, pertencentes a diferentes instituições educacionais. A pesquisa foi realizada em duas instituições educacionais particulares de Belo Horizonte, sendo uma de linha religiosa (evangélica) e outra sem declaração religiosa explícita. Com isso, pretende-se analisar, como sugerido por Silva (2006), a interferência da crença religiosa na manifestação das zonas do perfil conceitual de vida. Esta pesquisa amplia, portanto, os estudos sobre perfil conceitual de vida.

2. METODOLOGIA

A amostra pesquisada compreendeu 30 alunos evangélicos que pertenciam a uma instituição educacional de linha religiosa (evangélica) e os outros 30 alunos, não-evangélicos, de uma instituição não religiosa, ambas de Belo Horizonte. Nesta pesquisa, replicou-se o questionário validado e utilizado por Silva (2006). O questionário foi composto por 12 questões (**Anexo**). As duas primeiras indagavam quanto à escolaridade dos pais e as fontes de informações relativas a assuntos de Biologia. As outras 10 questões eram de natureza discursiva e abordavam o tema “vida” em diversas situações. Como algumas questões tinham mais de um item, os alunos foram solicitados a dar 19 respostas. Entretanto, uma pergunta/resposta foi descartada (questão 7a) por gerar respostas que não puderam ser categorizadas.

A categorização dos questionários dos alunos foi realizada com a identificação dos modos de expressão presentes nas respostas. Coutinho *et al.* (2005) discute que esse procedimento de categorização é coerente com as contribuições recentes do perfil que relacionam as formas de pensar aos modos de falar (MORTIMER, 2001). Os modos de expressão podem evidenciar as diferentes formas de pensar representadas pelas categorias do perfil conceitual de vida (COUTINHO *et al.*, 2005). Com relação ao perfil conceitual de vida, as frases que compunham as respostas eram categorizadas nas zonas internalista, externalista e relacional por meio da presença de diferentes modos de expressão que estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1: As zonas do perfil e seus modos de expressão.

Zonas do perfil	Expressões
Externalista	<ul style="list-style-type: none"> • Tende, faz, transforma, permite, produz. • Dom, doação, Deus, referências à vida humana e aos seus estados de espírito e ânimo. • Harmonia, expressões teleológicas (fim, finalidade).
Internalista	<ul style="list-style-type: none"> • Propriedades macroscópicas dos seres vivos (nascimento, reprodução, movimento, crescimento, nutrição etc.). • Propriedades microscópicas dos seres vivos e composição (metabolismo, celularidade, DNA, RNA, proteínas etc.). • Referência a mecanismos e máquinas. Se há uma explicação em termos de componentes articulados como em uma máquina.
Relacional	<ul style="list-style-type: none"> • Referência a interações e relações.

As 18 respostas consideradas válidas foram utilizadas em nosso trabalho e tratadas pelo programa GGUM 2004, seguindo o modelo de desdobramento da Teoria de Resposta ao Item (TRI) utilizada por Bortolotti (2003) e Silva (2006). A TRI constitui num conjunto de modelos que representam a relação entre a probabilidade de dar certa resposta a um item. Uma das grandes vantagens da TRI é possibilitar comparações entre habilidade de indivíduos de populações diferentes quando são submetidos a testes que tenham alguns itens comuns ou permite, ainda, a comparação de indivíduos de mesma população submetidos a testes totalmente diferentes (BORTOLOTTI, 2003).

A TRI também permite mensurar habilidades cognitivas de maneira mais precisa. Silva (2006) utilizou a TRI para avaliar a probabilidade de um indivíduo manifestar uma expressão de determinada zona do perfil conceitual, no caso, de vida. Para obter esses resultados, Silva (2006) empregou o software GGUM 2004.

O GGUM 2004 forneceu escores de intensidade de expressão de uma zona do perfil, sendo representados por theta (θ) e os valores das medidas referentes às características das questões, informando sobre como cada uma das questões estimula as zonas do perfil, representados por delta (δ).

Para esta pesquisa, os indivíduos estão localizados num *continuum* de acordo com a intensidade de expressão de determinada zona do perfil. Os dados individuais sobre cada uma das três zonas do perfil foram calculados separadamente levando a formação de escalas intervalares dos valores de theta (θ) que dispõem valores entre -4 e +4. Os indivíduos que receberam o valor -4 para alguma zona do perfil não a expressaram nas respostas do questionário. O valor +4 representa o escore de intensidade de expressão máximo proporcionado pelo questionário. Entretanto, esse valor não foi atribuído a nenhum indivíduo.

Tratou-se, pelo programa SPSS 12.0, os valores de theta e delta obtidos pelo GGUM 2004. Com os dados obtidos pelo GGUM 2004 e os procedimentos estatísticos, foi possível estabelecer relações e comparações entre a expressão de cada zona do perfil conceitual de vida bem como comparar quais questões favoreceram a expressão de determinada zona de perfil. Com a TRI, foi possível calcular escores de intensidade de expressão das zonas do perfil e fazer comparações da evolução dos valores dessas zonas em populações diferentes (evangélicas e não-evangélicas) quando submetidas a questões comuns sobre o conceito de vida. Também se procurou mostrar como a noção de perfil conceitual pode ser utilizada na análise da evolução de um conceito, como vida, em um grupo, por meio de um corte transversal.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspectos Gerais

Após tratamento dos dados pelo programa estatístico SPSS, não se observou variação significativa entre os sexos e as idades dos entrevistados, sendo uma população de 43,3% de indivíduos do sexo masculino e 56,7% do feminino. Considerou-se como sendo significativa $F > 2,46$ / $p < 0,05$ com confiabilidade de 95%. A população total de entrevistados encontra-se em idade escolar regular.

Quanto às fontes de informação utilizadas pelos alunos não-evangélicos destacam-se programas de TV (33,3%) e revistas específicas (22,7%). Já entre os evangélicos destacam-se programas de TV (31,9%), revistas específicas (20,7%) e livros didáticos (20,7%).

Análise dos escores de intensidade de expressão e da curvas características do teste

A tabela 1 apresenta exemplos de escores brutos e escores de intensidade de expressão da zona do perfil dos mesmos indivíduos dispostos nos gráficos 1, 2 e 3, permitindo a comparação entre esses valores e uma melhor compreensão dos resultados obtidos.

Tabela 1: Exemplos de escores brutos e escores de intensidade de expressão das zonas do perfil de alunos evangélicos e não-evangélicos.

Crença	Nº do aluno	Escores brutos			Escores da intensidade de expressão (θ)		
		Ext.	Int.	Rel.	Ext.	Int.	Rel.
Não-evangélicos	19	4	16	4	-1,009	0,806	0,536
Evangélicos	31	8	9	1	0,944	-1,116	-0,629

O GGUM 2004 produziu três curvas características do teste (CCT) baseado em todos os itens do questionário. Essas curvas retratam o escore esperado para determinado valor de θ (os resultados fornecidos pelas CCT são expectativas, portanto deve ser considerada a possibilidade de erro de medida). O importante é que após se traçar a CCT para uma população, puderam-se fazer inferências quantitativas e qualitativas apenas utilizando os gráficos traçados.

O gráfico 1 apresenta a CCT para a zona externalista. Para melhor entender esse gráfico, observe o exemplo: depois de submeter os dados da zona externalista dos alunos ao GGUM 2004, foram produzidos os escores de intensidade de expressão (θ) da zona externalista. Observando a tabela 1, pode-se notar que o aluno 19, não-evangélico, apresentou θ igual a -1,009 para a zona externalista. Observando o valor -1,009 no gráfico 1, pode-se identificar que ele obteve um escore esperado de aproximadamente 4. Percebe-se, assim, que na tabela 1 há uma correspondência do valor encontrado pelo gráfico 1: $\theta_{\text{ext.}} = -1,009 / \text{Escore bruto}_{\text{ext.}} = 4$. Significa que o aluno 19, não-evangélico, ao responder o questionário deveria manifestar a zona do perfil externalista quatro vezes.

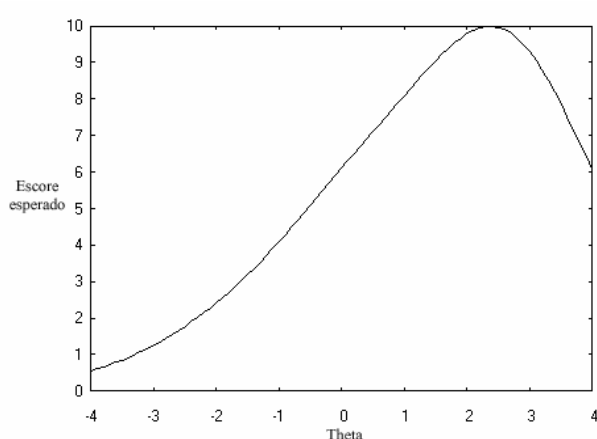


Gráfico 1: Curva característica do teste para a zona externalista.

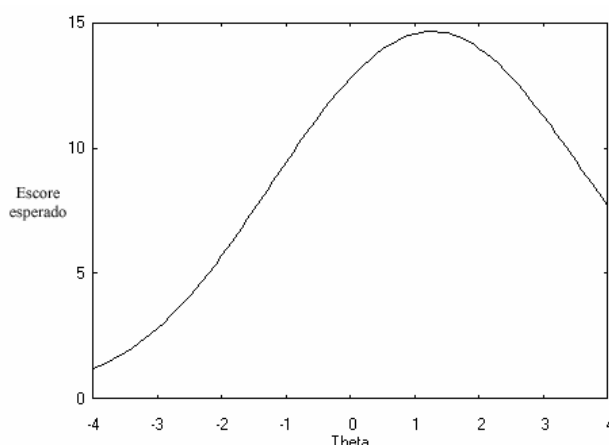


Gráfico 2: Curva característica do teste para a zona internalista.

O gráfico 2 traz a CCT para a zona internalista. Segundo os θ calculados pelo GGUM 2004 e fazendo uma comparação com a tabela 1, pode-se identificar que, para o aluno 31, evangélico, o perfil internalista teve θ igual a -1,116, o que corresponde a aproximadamente, em escores brutos ou esperados, a 8.

No gráfico 3, um θ relacional para o aluno 31, evangélico, igual a $-0,629$ corresponde a um escore bruto de 1. Já para o aluno 19, não-evangélico, θ igual a $0,536$ corresponde a um escore bruto de 4.

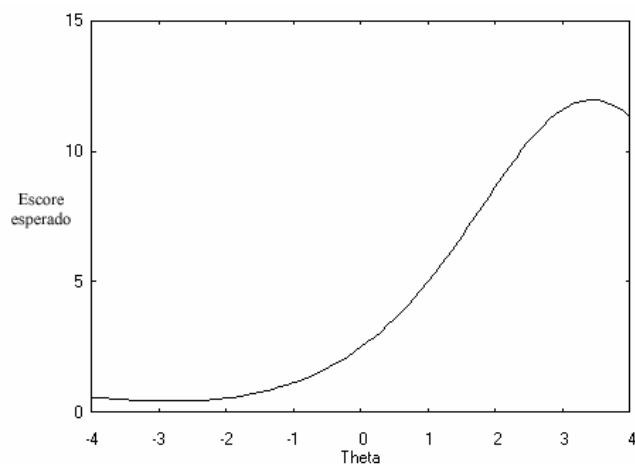


Gráfico 3: Curva característica do teste para a zona relacional.

Evolução do perfil conceitual ao longo das séries

Após o tratamento dos dados pelos programas GGUM 2004 e SPSS 12.0, foram obtidos os gráficos das variações das zonas para cada perfil conceitual de vida ao longo das séries do ensino médio.

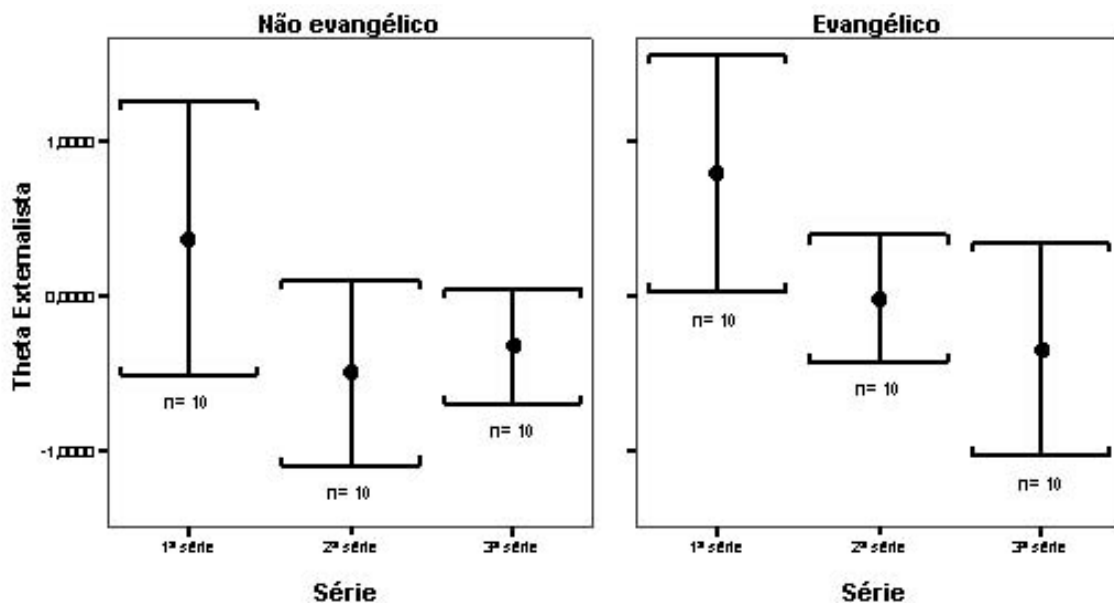


Gráfico 4: Média de theta em não-evangélicos e evangélicos para a zona externalista.

Analisando-se o gráfico 4, observou-se uma diminuição da zona externalista, da 1ª para a 2ª série para ambas as crenças, no entanto essa variação não foi significativa da 2ª para a 3ª série. Percebe-se que os alunos evangélicos são sensivelmente mais externalistas que os não-evangélicos. Entretanto, esses níveis se igualaram na 3ª série. Pode-se observar que os alunos evangélicos e não-evangélicos chegam com uma zona do perfil conceitual de vida muito próximas na 3ª série. Isso provavelmente se deve ao contato com a cultura escolar ao longo do Ensino Médio.

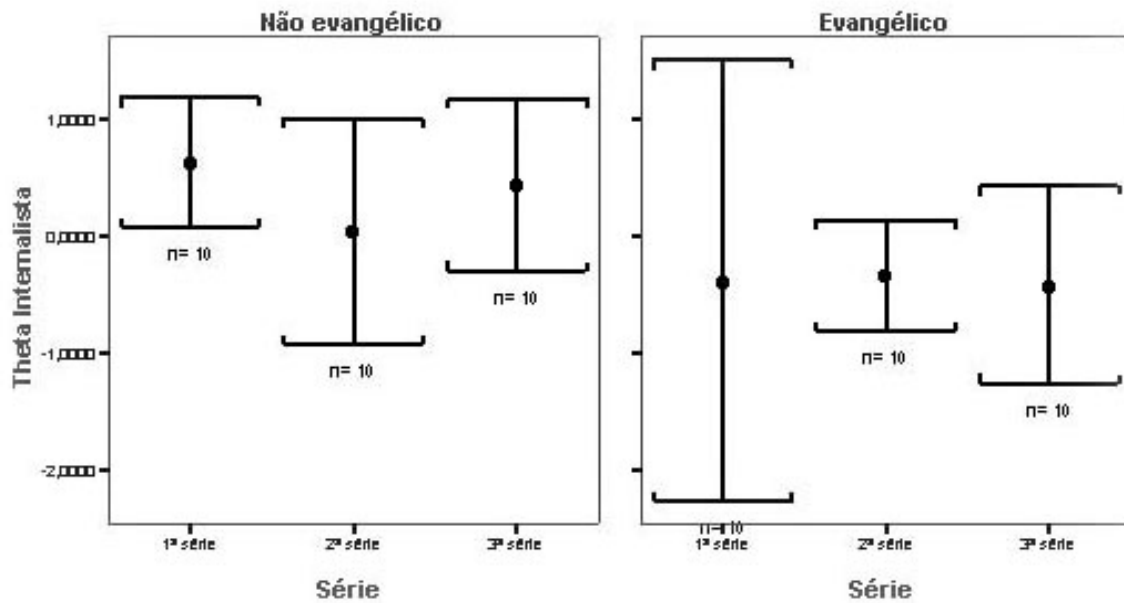


Gráfico 5: Média de theta em não-evangélicos e evangélicos para a zona internalista.

Analisando-se o gráfico 5, observa-se uma pequena variação da zona internalista no decorrer das séries para ambas as crenças. Entretanto, os não-evangélicos são, em todas as séries, mais internalistas que os evangélicos. Esse achado indica a influência de fatores socioculturais na formação do perfil conceitual. Nesse caso, o fator determinante poderia ser a ciência escolar, pois pesquisadores ressaltam a influência do discurso essencialista ou internalista da Biologia Molecular e Genética na divulgação científica e na produção de material didático (COUTINHO *et al.*, 2005 e 2007; EL-HANI & KAWASAKI, 2002 e SILVA, 2006). Nesse sentido, acredita-se que o ambiente da sala de aula, que se encontra impregnado pelas informações da Biologia Molecular, pode ter um papel na formação dos perfis de vida, tornando, os alunos, mais internalistas.

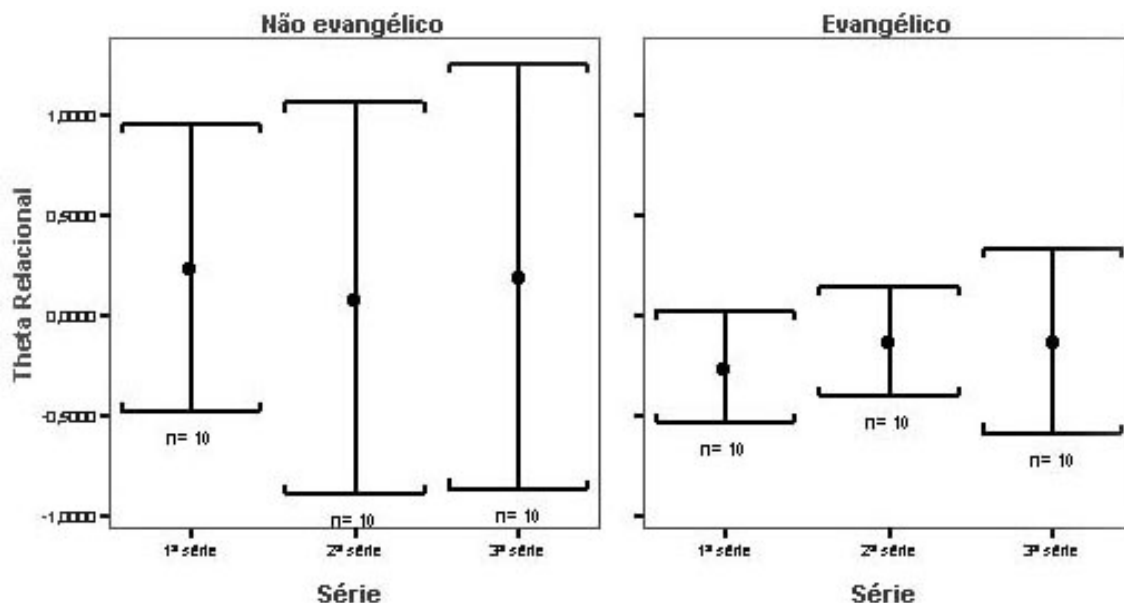


Gráfico 6: Média de theta em não-evangélicos e evangélicos para a zona relacional.

No gráfico 6, que representa a evolução do perfil conceitual de vida para a zona relacional, não foi observada diferença significativa entre as séries para ambas as crenças. Entretanto, pode-se perceber que os não-evangélicos são mais relacionais que os evangélicos. O currículo escolar dos alunos não-evangélicos apresenta algumas curiosidades que podem

responder a essa diferença. O estudo de ecologia é iniciado na 1ª série e o enfoque ecológico permanece durante todo o Ensino Médio. Já no currículo dos evangélicos, embora tenha a preocupação com a visão ecológica, esse tema só é focado na 3ª série. Novamente, fatores como o currículo e o enfoque de conteúdo parecem interferir na formação do perfil conceitual.

Coutinho et. al (2005 e 2007), em sua pesquisa, observou e chamava a atenção para a tendência da zona relacional se tornar pouco significativa, ao longo do curso por ele analisado. Essa tendência se manifestou nos questionários do curso de pós-graduação, no qual os informantes eram em sua maioria do programa de ecologia e genética. Durante a pesquisa de Silva (2006), o mesmo fato também foi observado entre alunos de Biologia e Farmácia. Entretanto, nesta pesquisa, foi observado que a zona relacional manteve-se parcialmente estável durante todo o Ensino Médio.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação aos procedimentos metodológicos, avaliou-se que a TRI e os métodos estatísticos se mostraram poderosas ferramentas no estudo do perfil conceitual. Por meio desses procedimentos, foi possível estabelecer relações estatísticas mais confiáveis entre as zonas do perfil conceitual.

O trabalho aqui desenvolvido contribuiu para a pesquisa sobre perfil conceitual de vida, apontando para o fato de que fatores socioculturais como religião e cultura escolar exercem influência na manifestação de zonas do perfil conceitual de vida. Nesta pesquisa, foi observado que os alunos evangélicos são mais externalistas que os não-evangélicos e que alunos não-evangélicos são mais internalista que os evangélicos. Entretanto, ao longo do Ensino Médio, os alunos, independentemente da orientação religiosa, apresentaram como tendência, no terceiro ano do Ensino Médio, uma predominância de expressão da zona internalista, em detrimento das zonas externalista e relacional. Essa tendência de maior expressão da zona internalista, provavelmente, está associada ao processo de escolarização que dissemina uma visão essencialista da vida e dos seres vivos. Portanto, esses dados mostram a importância de uma maior atenção aos estudos sobre o conceito de vida em sala de aula, no sentido de buscar construir um discurso mais próximo ao da Biologia contemporânea.

Durante a pesquisa, observou-se uma elevada amplitude das médias de *theta*. Isso provavelmente ocorreu devido ao número reduzido de sujeitos da pesquisa. Sugere-se, portanto, a ampliação deste estudo com o aumento do número de sujeitos informantes.

5. REFERÊNCIAS

BORTOLOTTI, S.L. **Aplicação de um modelo de desdobramento graduado generalizado da teoria de resposta ao item – TRI**. Santa Catarina: Faculdade de Engenharia da UFSC (Dissertação de Mestrado), 2003.

COUTINHO, F.A.; EL-HANI, C.N.; MORTIMER, E.F. **Construção de um Perfil Conceitual de Vida**. In: Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). São Paulo: Bauru. ABRAPEC, v.1, p.34-44, 2005.

COUTINHO, F. A.; MORTIMER, E.F.; EL-HANI, C.N. Construção de um perfil para o conceito biológico de vida. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.12, n.1, 2007.

EL-HANI, C.N. Uma ciência da organização da vida: organismo, emergentismo e ensino de Biologia. In: SILVA FILHO, W.J. **Epistemologia e Ensino de Ciências**. Salvador: Arcádia, 2002. p.199-244.

- EL-HANI, C.N.; KAWASAKI, S. **Análise da definição de vida em livros didáticos da Biologia**. In: VIII Encontro Perspectiva do Ensino de Biologia. São Paulo: USP. 2002.
- EMMECHE, C.; EL-HANI, C. N. Definindo Vida. In: EL-HANI, C.N.; VIDEIRA, A.A.P. **O Que é Vida? Para Entender a Biologia do Século XXI**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000. p.31-56.
- GAGLIARDI, P. The creation and change of organizational cultures: a conceptual framework. **Organization Studies**, v.7, n.2, p.117-134, 1986.
- MELLER, C.B.; MELLER, J.; BAUER, N.A.; ROYER, M.L.; SHAEDLER, M. **Biologia no Ensino Médio através de eixos temáticos**. Coletânea do VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. Universidade de São Paulo, 2002. CD-ROM.
- MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? **Science Education**, v.4, n.3, p.267-285, 1995.
- MORTIMER, E. F. Perfil conceptual: formas de pensar y hablar em las clases de ciencias. **Infancia y aprendizaje**, v.24, n. 4, 475-490, 2001.
- OLIVEIRA, E.C.; SEPULVEDA, C. **A concepção de vida dos alunos do Ensino Médio de uma instituição estadual de ensino, na cidade de Feira de Santana**. In: I Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste, Bahia: Feira de Santana. 2003.
- SILVA, F.A.R. **O perfil conceitual de vida: ampliando as ferramentas metodológicas para sua investigação**. Belo Horizonte: Faculdade de Educação da UFMG (Dissertação de Mestrado), 2006.

6. ANEXO

Questionário

As respostas a esse questionário serão utilizadas em uma pesquisa na área de Ensino de Biologia. Os pesquisadores desde já agradecem a sua colaboração e comprometem-se a manter a identidade dos entrevistados no mais absoluto sigilo.

Nome: _____

Colégio: _____

Idade: _____ anos **Sexo:** () M () F

Série: () 1^a () 2^a () 3^a do Ensino Médio

Religião: () Evangélica () Não evangélica (Qual? _____)

1. Escolaridade dos pais:

Escolaridade	Pai	Mãe
Nenhuma		
1º grau incompleto (até a 4ª série)		
1º grau incompleto (após a 4ª série)		
1º grau completo		
2º grau incompleto		
2º grau completo		
Superior incompleto		
Superior completo		

Pós-graduação (especialização)		
Pós-graduação (mestrado)		
Pós-graduação (doutorado)		
Pós-graduação (pós-doutorado)		

2. Quais são as fontes que você dispõe para se informar sobre assuntos relacionados à Biologia? Caso assinale alguma das alternativas abaixo, especifique-a.

- () Programas de TV _____
- () Jornais Impressos _____
- () Sites _____
- () Revistas _____
- () Livros _____
- () Outros _____

3. Para você, o que é **VIDA**?

4. Imagine a seguinte situação: Pedem para que dê a sua opinião sobre um ser, de modo que você identifique se ele é um ser vivo ou não. Como você resolveria essa questão?

5. Em uma aula, uma aluna perguntou ao professor: “Os organismos são feitos de substâncias contendo os mesmos elementos químicos presentes em muitos objetos. Por que, então, os organismos apresentam vida e os objetos não?” Como você responderia a essa pergunta?

6. Entre alguns cientistas que trabalham no campo de pesquisas sobre vida artificial, existe uma convicção de que certos programas computacionais podem ser considerados seres vivos. Aquilo que acontece na tela do computador não seria uma simulação de seres vivos, mas legítimos seres vivos.

- a) Em sua opinião, em que esses cientistas se baseiam para defender tal argumento?
- b) Em sua opinião, esses processos que ocorrem na tela do computador, podem ser considerados seres vivos? Justifique.
- c) Os vírus de computador, programas invasores, possuem algumas características semelhantes aos seres vivos. Eles poderiam ser considerados seres vivos? Justifique.

7. Atualmente são feitos esforços para se encontrar evidências de vida em outros planetas. Esses esforços estão concentrados em um ramo de pesquisa denominado de Exobiologia.

- a) Para você, existe vida extraterrestre? Justifique a sua resposta.
- b) Considerando que realmente exista vida extraterrestre, que critérios deveriam ser usados para decidir se esses seres são vivos ou não?

8. Os vírus são seres muito simples constituídos por um envoltório protéico que armazena uma molécula de DNA ou RNA. Muito se pesquisa sobre os vírus e uma pergunta fica em suspense: “eles são ou não seres vivos?”. Em sua opinião os vírus podem ser considerados seres vivos ou não? Justifique.

9. Existem algumas hipóteses científicas sobre a origem da vida na Terra. Os cientistas tentam reconstruir essa história por meio de experimentos de laboratório que tentam recriar as condições que seriam encontradas no nosso planeta há tempos muito remotos.

- a) Considerando o que você conhece sobre a origem da vida no planeta, o surgimento da vida coincidiria com o surgimento das (os):
 - () primeiras moléculas orgânicas.
 - () primeiras células.

- () primeiros sistemas metabólicos.
- () primeiros sistemas de replicação de moléculas orgânicas.

Justifique por que você assinalou a alternativa.

- b) Quando os cientistas estão realizando experimentos em laboratório, tentando recriar as condições primitivas na Terra e as primeiras formas de vida, como um coacervado, por exemplo, eles estão criando seres vivos? Justifique.
10. Existe uma hipótese defendida por alguns pesquisadores de que todo o ambiente químico e biológico da superfície da Terra constitui um único ser vivo. Essa hipótese é denominada de Gaia. Em sua opinião, por que o Planeta Terra como um todo, poderia ser considerado como um único ser vivo? Justifique sua resposta
11. Muitos organismos são multicelulares, sendo que possuem células extremamente diferenciadas.
- a) Poderíamos dizer que o organismo é vivo, mas suas células componentes não? Justifique.
 - b) Quando um organismo multicelular morre, algumas células continuam em atividade. Essas células que realizam atividades metabólicas e possuem material genético são seres vivos? Justifique.
12. A Biologia tem revelado casos curiosos e problemáticos que existem que os pesquisadores avaliem se certas entidades são seres vivos ou não. Observe e reflita sobre os exemplos abaixo e avalie se as entidades apresentadas são seres vivo ou não.
- a) A hemácia dos mamíferos é um caso curioso de célula. Durante o seu desenvolvimento, ela perde o seu núcleo e passa ser constituída pela membrana plasmática e pelo citoplasma. Essas células são capazes de metabolismo e não são capazes de replicação.
() é ser vivo () não é ser vivo
Justifique a sua escolha.
 - b) Os príons são moléculas protéicas que induzem proteínas semelhantes a adotarem sua própria configuração. Com isso, novas moléculas de príons são formadas.
() é ser vivo () não é ser vivo
Justifique a sua escolha.
 - c) A mula é um híbrido formado pelo cruzamento de espécies diferentes de eqüinos, égua e jumento, e não podem reproduzir.
() é ser vivo () não é ser vivo
Justifique a sua escolha.
 - d) Os viróides são apenas um segmento de RNA, capaz de infectar um ser vivo.
() é ser vivo () não é ser vivo
Justifique a sua escolha.
 - e) Uma célula-tronco, aquela capaz de se transformar em diferentes tipos celulares, retirada de um embrião.
() é ser vivo () não é ser vivo
Justifique a sua escolha.