

Fundação Universidade Federal do Rio Grande

Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient. ISSN 1517-1256

Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

RESULTADOS PARCIAIS DE UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE RIO GRANDE, SOBRE PROBLEMAS AMBIENTAIS, TENDO COMO BASE A MODELAGEM SEMIQUANTITATIVA

Maria Teresa Almeida

Fundação Universidade Federal do Rio Grande - Departamento de Oceanografia

Arion de Castro Kurtz dos Santos

Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – Mestrado

RESUMO

O desenvolvimento de modelos semiquantitativos, através do programa VISQ, que têm como base a Dinâmica de Sistemas, permitiu, com a utilização de técnicas e ferramentas de elicitação de conhecimento, o desenvolvimento de modelos sobre problemas ambientais. Com um número adequado de variáveis, obtidas em trabalhos anteriores realizados na região, utilizando o conhecimento do especialista, foram desenvolvidos dois modelos: um sobre a questão da contaminação por lixo e outro por esgoto. Os modelos foram validados e após utilizados para a construção de um questionário que pretendeu traçar o perfil de conhecimento de 120 alunos do ensino fundamental. O presente trabalho apresenta resultados parciais sobre um dos modelos desenvolvidos, o instrumento de coleta de dados e o padrão de respostas dos estudantes.

Palavras Chaves: Ensino, Currículo, modelagem semiquantitativa

Introdução

A água foi por muito tempo vista como um bem inesgotável e quase gratuito sendo muito recente a tomada de consciência de que esta é um recurso progressivamente escasso e de custo cada vez mais elevado, exigindo planejamento e manejo mais adequados.

O gerenciamento eficiente dos recursos hídricos, frente a uma população em crescimento, deve considerar a recuperação da qualidade das águas continentais e a proteção daquelas ainda não contaminadas. Estas ações requerem a definição de padrões de qualidade para a classificação dos corpos aquáticos e para o monitoramento dos mesmos. A qualidade da água é definida por um conjunto de parâmetros indicadores que

descrevem seus constituintes químicos principais, suas propriedades físicas, químicas e físico-químicas e seus sistemas biológicos (Branco, 1993).

Devido ao significativo parque industrial e a insuficiente rede de drenagem dos esgotos domésticos, sendo que a existente data da década de 20 e serve precariamente apenas ao centro da cidade, Almeida et al. (1993) realizaram um trabalho para identificar as possíveis fontes de contaminação das águas que margeiam a cidade do Rio Grande, RS, Brasil. Neste trabalho os autores identificaram um total de 76 pontos de lançamento de efluentes sendo que 24 domésticos sem tratamento.

Tendo em vista que as águas que margeiam a cidade são utilizadas pela população para recreação e também como meio de subsistência através da pesca de espécies de peixes comerciais e crustáceos, esses autores reconhecem que o somatório dos efluentes, principalmente os de origem doméstica e industrial, comprometem as águas vindo em prejuízo econômico, social e cultural da região. Utilizando o critério de proximidade dos efluentes e das características organolépticas das águas, foram demarcadas áreas potencialmente comprometidas quanto à qualidade ambiental. Assim, foram demarcadas sete áreas no Saco da Mangueira, uma área no Canal do Rio Grande, e quatro áreas no Canal do Norte (Almeida et al., 1993).

O presente estudo foi realizado com as turmas de 6^a, 7^a e 8^a séries da Escola Municipal de Primeiro Grau Cipriano Porto Alegre, relacionado com a temática: “Contaminação da água”. Esta escola se localiza no Canal do Norte, em uma das áreas potencialmente comprometidas quanto à qualidade ambiental. Neste local foram obtidos dados de bactérias do grupo coliformes, as quais são indicadoras de contaminação fecal, 160.000 vezes maior do que o permitido pela legislação ambiental para recreação de contato primário ou seja balneabilidade (Santos, E. D. et al., 1997).

Com o objetivo de desenvolver uma visão sistêmica e uma consciência crítica, voltada para os problemas ambientais que têm tornado a água um recurso natural escasso e em degradação, optamos pela construção de modelos semiquantitativos. Com um certo número de variáveis, obtidas em trabalhos anteriores nesta região (Almeida et al., 1984 e 1993), utilizando o conhecimento da especialista, os modelos foram validados e após utilizados para a construção de um instrumento que traçou o perfil de conhecimento de 120 alunos da escola em questão. O presente trabalho apresenta um dos modelos desenvolvidos, parte do instrumento de coleta de dados e discute o padrão de respostas obtido dos estudantes.

O programa VISQ (veja na próxima seção), considerado adequado para a Educação Ambiental (Kurtz dos Santos et al., 1996a, 1996b., 1997), serviu ao nosso propósito de gerar um modelo representativo da realidade sócio ambiental da área onde está localizada a escola.

O modelo maior, aqui não apresentado, com entidades relevantes ao problema da disposição do lixo e do lançamento de esgotos não tratados, teve como objetivo subsidiar a elaboração de um questionário que serviu como instrumento de pesquisa para o levantamento das idéias dos alunos das sextas, sétima e oitava séries do ensino fundamental, sobre os problemas sócio ambientais existentes no seu entorno.

Com a finalidade de obter uma melhor visualização, na tela do computador, do comportamento das inter-relações entre as entidades componentes do modelo e de melhor observar a sua dinâmica, optamos por desmembrá-lo em dois modelos. Construímos um modelo referente à disposição do lixo no ambiente que

chamamos de Modelo A (figura 02) e um modelo referente ao lançamento de esgotos domiciliares sem tratamento, que chamamos de Modelo B. Nos dois modelos as entidades que os compõem representam, variáveis, eventos/processos e objetos que se relacionam através de pares de causa e efeito. Será apresentado nesse artigo apenas o Modelo A.

O ambiente de modelagem semiquantitativa VISQ

O ambiente de modelagem VISQ utiliza a matemática das redes neurais para animar diagramas causais na tela do computador. VISQ fornece uma interpretação sistemática a qualquer diagrama causal, permitindo a criação de modelos semiquantitativos sem levar em consideração o conteúdo.

A fundamentação das redes neurais do VISQ trabalha considerando que cada par $X \rightarrow +Y$ (X afeta positivamente Y, veja a figura 01) representa que o estado semiquantitativo, ou nível vertical de X, causa uma mudança no nível vertical de Y.

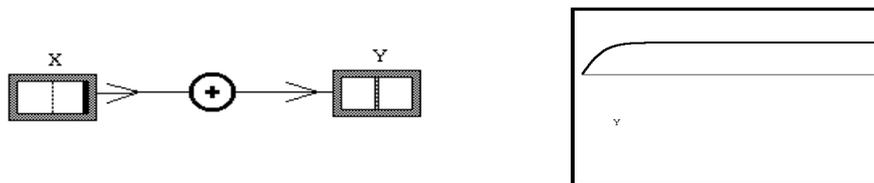


Figura 01 – Par X afeta positivamente Y em VISQ com a correspondente saída gráfica de Y versus tempo. Note que Y aumenta mas acaba amortecendo. A linha horizontal corresponde ao nível normal (igual a zero) e coincide com o eixo dos tempos.

Resumidamente um par positivo como o apresentado na figura 01 seria descrito por uma equação semelhante a

$$\frac{dY}{dt} = k * (1 - Y^2) * X - (p * Y)$$

onde k e p são constantes, limitando os níveis das variáveis envolvidas a uma variação entre -1 e 1. Um modelo em VISQ poderá conter muitas caixas representando variáveis com elos negativos e positivos entre elas, ficando a matemática escondida do usuário.

Questões de pesquisa

São as seguintes as questões de pesquisa que este trabalho pretendeu responder:

- 1) Podemos utilizar VISQ para elicitare a representação de um especialista?
- 2) A partir de um modelo desenvolvido por um especialista, podemos utilizar VISQ como uma ferramenta de construção de um instrumento fidedigno para elicitare de conhecimento sobre aspectos ambientais de alunos do ensino fundamental?

3) Tendo como base o instrumento desenvolvido, qual o padrão das concepções dos alunos do ensino fundamental de uma escola municipal?

4) Existem diferenças significativas entre as séries estudadas no que diz respeito às questões do instrumento?

Note que as questões 1 e 2 constituem-se em utilizações inovadoras de VISQ. Primeiro, como uma ferramenta de elicitación de conhecimento do especialista. Diz respeito ao trabalho do especialista, individual, através da articulação de seus modelos mentais construídos a partir de sua instrução acadêmica e prática. Segundo, como base para a construção de um instrumento para elicitación de conhecimento. Já as questões 3 e 4 dizem respeito ao perfil das concepções elicítadas. Como instrumentos fidedignos são capazes de detectar diferenças significativas, a questão de número 4 pergunta se foram verificadas diferenças através das séries envolvidas.

A amostra

A aplicação do instrumento desenvolvido a partir do modelo em VISQ foi realizada em três turmas de sexta série (totalizando 64 alunos), uma turma de sétima série (com 40 alunos) e uma de oitava série (com 18 alunos). O número total de alunos envolvidos na pesquisa foi de 122, sendo 67 do sexo feminino e 55 do masculino.

A grande maioria dos alunos encontrava-se na faixa dos 13 aos 15 anos, havendo apenas 4 alunos com idade igual ou superior a 17 anos. Quarenta e seis alunos, pertencentes às 6^a e 7^a séries, encontravam-se na faixa dos 11 aos 13 anos de idade.

Nesta pesquisa não apresentamos hipóteses associadas à efeitos de gênero e idade, embora tenhamos procurado por diferenças significativas entre as turmas.

Modelo A : ações e alternativas para a resolução do problema da disposição do lixo no ambiente como agente de contaminação da água

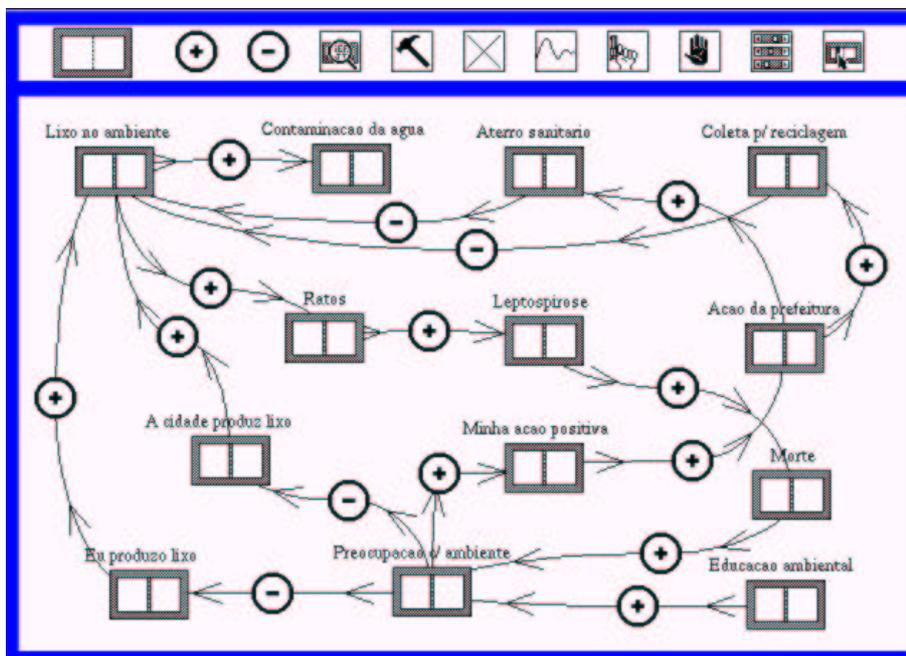


Figura 02 - Modelo A : ações e alternativas para a resolução do problema da disposição do lixo no ambiente como agente de contaminação da água. Através da entidade ‘contaminação da água’ ocorre o vínculo entre o Modelo A e o Modelo B.

Como podemos observar o Modelo A, da figura 02, expressa uma situação complexa da realidade sócio ambiental do local em estudo, em relação à contaminação da água pelo lixo no ambiente ao redor da escola e, apresenta também, ações e alternativas possíveis de soluções para o problema apresentado. O Modelo A está constituído de 13 entidades e é composto por correntes de pares de causa e efeito e elos de retroalimentação.

Para a construção deste modelo escolhemos:

- entidades que representam a realidade do ambiente em que se localiza a escola quanto à disposição do lixo, como: lixo no ambiente, ratos, leptospirose, eu produzo lixo, a cidade produz lixo, assim como efeitos e conseqüências sócio ambientais decorrentes deste procedimento tais como: morte e contaminação da água;
- entidades que representam o contexto educacional extra curricular referentes a temas e ações que foram desenvolvidas na escola através de programas de Educação Ambiental realizados pelo Museu Oceanográfico Prof. Eliézer de Carvalho Rios da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, e pelo Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA) como: coleta para reciclagem e educação ambiental e
- entidades que representam ações e alternativas de solução para o problema levantado como: minha ação positiva, ação da prefeitura, aterro sanitário e preocupação ambiental.

Instrumento utilizado para a coleta de dados

O instrumento teve a finalidade de levantar a concepção dos alunos das diferentes turmas sobre os problemas ambientais decorrentes do lançamento indevido de lixo e de esgoto que contaminam a água do

Canal do Norte, na margem do qual a instituição de ensino se localiza. O instrumento utilizado foi um questionário do tipo Likert (Vianna, 1998) onde o estudante escolheu de modo espontâneo para cada afirmativa uma das alternativas abaixo:

- A Concordo fortemente
- B Concordo
- C Não sei
- D Discordo
- E Discordo fortemente

No presente artigo serão relatados os resultados referentes ao Modelo A, correspondendo às questões de números 1 a 16. Compare as questões listadas a seguir com o modelo final apresentado na figura 02. Os itens do instrumento, apenas relativos ao Modelo A, foram os seguintes.

- 1) Minha escola fica à beira do Canal do Norte no Sul do Estuário da Lagoa dos Patos.
- 2) Exerço ações positivas para conservar o ambiente saudável.
- 3) Devo fazer alguma ação para diminuir o lixo que existe ao redor de minha escola.
- 4) O acúmulo de lixo no ambiente causa doenças que podem matar as pessoas.
- 5) Eu produzo lixo.
- 6) A cidade produz lixo.
- 7) Ratos aparecem onde existe lixo no ambiente e podem causar uma doença chamada "Leptospirose".
- 8) Alguns constituintes do lixo podem ser recicláveis.
- 9) A reciclagem do lixo é uma alternativa de emprego e diminui o lixo no ambiente.
- 10) A Prefeitura é responsável pela coleta e destino do lixo da cidade.
- 11) O lixo é uma coisa que não serve para nada.
- 12) Somente os catadores de lixo devem auxiliar na reciclagem do lixo.
- 13) O aterro sanitário é a maneira mais correta de tratar o lixo dos lixões.
- 14) Quando sei que os ratos causam doenças penso que é importante matá-los.
- 15) Nós podemos pressionar o Prefeito para que ações sejam tomadas em relação ao lixo e aos ratos da cidade.
- 16) O lixo no ambiente contamina a água.

O questionário, em sua versão completa (com 40 itens), foi aplicado para os 122 alunos da amostra tendo sido testado quanto a sua consistência interna com o cálculo do coeficiente alfa de Cronbach que produziu um valor padronizado de 0,76.

Como a amostra era adequada para uma análise de fatores resolveu-se utilizá-la para obter mais informações. Foram solicitados apenas dois fatores os quais se mostraram ortogonais. Um fator dizia respeito às questões em que os estudantes evidenciaram um desconhecimento sobre o que estava sendo

perguntado (e. g. o destino dos esgotos, relativo ao Modelo B). O outro fator, dizia respeito às relações semiquantitativas de causa e efeito em frases onde constavam termos como aumenta ou diminui e onde houve uma tendência geral de concordância (e. g. questões 3 e 9) embora para alguns itens tenha se constatado diferenças significativas quanto ao grau de concordância entre as sextas séries e as 7^a e 8^a séries. Poderíamos interpretar um fator como *cognitivo*, relativo ao conhecimento que se precisaria ter, e o outro como *raciocínio semiquantitativo* que foi intuitivo e parte do senso comum dos estudantes.

Resultados e discussão do Modelo A: ações e alternativas para a resolução do problema da disposição de lixo no ambiente como agente de contaminação da água do Canal do Norte

Respondendo às questões 3 e 4 passamos a apresentar o padrão encontrado para os grupos envolvidos.

A questão número um do questionário buscava identificar o conhecimento dos alunos sobre o ambiente no qual os modelos foram desenvolvidos, e onde se localiza a escola.

Através das respostas obtidas verifica-se que dos 122 alunos envolvidos nesta pesquisa, 41% não sabe em que ambiente natural se localiza a escola. A média das respostas do total de alunos foi de 3,6 estando entre ‘não sei’ e ‘concordo’, o que demonstra este desconhecimento.

Vinte e um por cento dos alunos afirma ter conhecimento do ambiente natural onde a escola se localiza, enquanto três por cento dos alunos afirma que a escola não se localiza no Canal do Norte.

Estes resultados sugerem que: ou os alunos realmente não receberam esta informação através dos conteúdos dados na escola e em cursos de Educação Ambiental realizados, ou receberam este conteúdo mas não o incorporaram, ou ainda, que não conhecem este lugar por esta denominação. Quando perguntamos a uma aluna da sétima série entrevistada se ela sabia a denominação da água que fica na frente da escola, a mesma respondeu que não tem um nome específico e que todos usam o nome de praia. Esse conhecimento popular está muito presente nos alunos e inclusive nos moradores da região ribeirinha onde também tomamos alguns depoimentos, o que justifica os resultados obtidos na questão de número um. Além disso, segundo a aluna, esta em nenhum momento recebeu este conteúdo tanto na escola quanto nos cursos de Educação Ambiental que participou.

A questão de número 2 do questionário exprime a variável do modelo “minha ação positiva” e pressupõe a introdução no sistema de uma entropia negativa representada pela atitude do aluno de intervir no ambiente em que vive de forma a conservá-lo saudável para si e para a coletividade.

Não houve diferença significativa entre as respostas das três turmas. Quarenta e dois por cento dos alunos afirma exercer esta ação enquanto que apenas 1% afirma não exercê-la.

Quase a metade dos alunos posiciona-se com dúvida frente a esta questão e 10% dos alunos afirma que não sabe se exerce alguma ação positiva para conservar o ambiente saudável.

Embora a média das respostas se encontre em 4, 6 o que significa a tendência de uma concordância sem nível de dúvida, surge também o questionamento se o conceito de ambiente saudável que nos levou a formular esta afirmativa é o mesmo entendido por estes alunos, e o que eles intuíram por ações positivas. A

aluna entrevistada disse que ambiente é tudo aquilo que está a nossa volta. Ambiente saudável para ela é um lugar sem poluição. E, se uma pessoa não fizer, ninguém acaba fazendo ações positivas para conservar o ambiente saudável. Percebemos dessa forma que os alunos possuem noções sobre o tema.

A questão de número 3 pressupõe o conhecimento do aluno da existência de lixo ao redor da escola e busca identificar a disposição do aluno em mudar esta situação, exercendo sua ação positiva.

Através das respostas apresentadas observou-se uma diferença estatisticamente significativa ao nível 0,05 entre as três turmas de sextas séries e as turmas de sétima e oitava séries.

Dos 64 alunos das turmas de sexta série, 65% afirma que reconhece a existência de lixo ao redor da escola e da importância da sua intervenção para diminuí-lo.

Entre os 58 alunos das turmas de sétima e oitava séries, 81% reconhece a existência de lixo ao redor da escola e têm certeza que a sua ação positiva pode diminuí-lo. Isto demonstra que os alunos da sétima e oitava séries perceberam mais a relação da sua ação positiva no sentido de diminuir o lixo no ambiente, do que os alunos das sexta séries.

Os alunos das turmas de sextas séries apresentaram um grau de dúvida significativamente maior do que os alunos da sétima e oitava séries.

Vinte e três por cento dos alunos das sextas séries possuem dúvida sobre esta questão em comparação com a dúvida apresentada por 15% dos alunos da sétima série.

A aplicação deste questionário foi realizada no mês de maio período em que as turmas de sextas séries ainda não haviam participado de atividade alguma sobre Educação Ambiental extra curricular, o que pode explicar esta diferença além de nos levar ao questionamento de se seria normal para esses alunos a existência de lixo no ambiente, não havendo por esta razão uma necessidade de sua intervenção para diminuí-lo. Porém quando da entrevista com a aluna da sétima série a mesma declarou que mora em frente a praia e então seguido vê gente que vem de carro, pára o carro e coloca sacolas de lixo na beira da praia. Então a aluna reconhece a existência de lixo ao redor da escola. Diz também que ajuda a cuidar do ambiente e que se uma pessoa não o fizer ninguém acaba fazendo, o que demonstra sua efetiva ação positiva.

A questão de número 4 representa as variáveis do modelo: lixo no ambiente, ratos e morte. As respostas mostraram que 71% dos alunos reconhece a existência destas variáveis e faz a relação entre elas no sentido de que quanto mais lixo no ambiente maior o número de ratos que proporcionarão um aumento de doenças que podem levar as pessoas à morte.

Percebe-se um pequeno percentual de discordância de 1% dos alunos e um pequeno percentual de 4% de alunos que desconhece estas relações.

Observa-se em geral que não houve discordância por parte dos alunos frente esta afirmativa, embora 22% dos alunos tem dúvida.

A média das respostas ficou em 4,6 o que demonstra em média uma concordância dos alunos com o fato de que o acúmulo de lixo no ambiente causa doenças que podem matar as pessoas.

A variável do modelo “eu como poluidor” está representada pela questão de número 5 do questionário e busca conhecer se os alunos possuem consciência da sua contribuição para a contaminação da água através da produção individual de lixo.

Somente um percentual de 22% dos alunos tem consciência de que são fontes de produção de lixo. Dezoito por cento dos alunos discorda da afirmativa.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as séries estudadas. A média das respostas dos alunos é de 3,3 o que mostra a tendência de desconhecerem seu papel como produtores de lixo.

Observa-se que 39% dos alunos escolheram alternativas que exprimem dúvida, como concordo e discordo, o que nos leva a questionar a forma como a afirmativa foi formulada. Possuem esses alunos condições de entenderem-se como produtores de lixo? De que forma formular uma afirmativa mais compreensível? Ao entrevistarmos uma aluna, para saber se houve algum problema com a questão, esta colocou o seguinte: “não entendi em que sentido eu produzo lixo ou que eu não produzo lixo. Por isso eu fiquei com dúvida. Para entender melhor deveria ser assim: de que forma eu ajudo a produzir lixo. Aí eu ia dizer que como todo mundo faz, colocando lixo onde não deve... Quem sabe eu produzo resíduos é mais fácil de entender, ou como tu contribui para a formação de resíduos no ambiente. Porque tu és obrigada a fazer e produzir resíduos porque senão como é que tu vais viver não é? Precisa se alimentar... A gente é obrigada... Tu és obrigada...”.

A sexta questão, mostra a visão de que a soma das ações individuais dos cidadãos expressa-se na ação coletiva da comunidade e representa a variável do modelo “cidade como poluidora”.

A concepção da questão 6 foi reconhecida por 52% dos alunos. Trinta e dois por cento dos alunos concordou com a afirmativa, porém com dúvida. Do total de alunos 36% possui dúvida se a cidade produz lixo. Comparando a médias de respostas dos estudantes na questão de número cinco (média = 3,34) e na questão de número seis (média = 4,28) verificamos uma diferença estatisticamente significativa entre as mesmas ($t = 8,046$ com 121 gl). Isto demonstra que embora os alunos acreditem, em média, que não sejam poluidores entendem a cidade como uma entidade maior responsável pela produção do lixo, como se ação da cidade não fosse um resultado da soma das ações de seus indivíduos componentes em particular.

Como foi mostrado na questão anterior provavelmente o aluno não enxergue que está inserido no meio como poluidor, mas consegue ver a cidade como poluidora por se tratar de uma estrutura fora de si próprio e mais facilmente observável. Ao entrevistarmos a mesma aluna sobre a questão, esta colocou: “agora esta é mais fácil porque é como se a gente estivesse olhando de cima a cidade. Como se a gente pudesse ver as pessoas da cidade produzindo resíduos”.

A questão número 7 refere-se ao elo causal do modelo composto pelas variáveis lixo no ambiente, ratos, morte e leptospirose: “ratos aparecem onde existe lixo no ambiente e podem causar uma doença chamada Leptospirose”.

Os resultados mostram que 82% dos alunos possui conhecimento destas variáveis e da relação entre elas.

A média das respostas situa-se em 4, 7 o que demonstra uma concordância por parte dos alunos sobre este fato no ambiente em que vivem.

Se compararmos a questão 07 com a de número 04 onde a afirmativa: “o acúmulo de lixo no ambiente causa doenças que podem matar as pessoas” verificamos que o percentual de alunos com dúvida na questão 04 foi maior do que na questão 07. O percentual de dúvida foi bem menor quando a variável “leptospirose” foi explicitada representando a doença que pode matar as pessoas.

Provavelmente, a divulgação na imprensa local do registro de vários casos de internações hospitalares devido a esta doença na cidade, pode ter influenciado nesta diferença. Interessante também é o dado que nos trouxe a aluna em sua entrevista quando relatou que já havia presenciado o caso de uma vizinha que devido ao lixo e aos ratos teve Leptospirose e quase morreu.

A questão de número 8: “alguns constituintes do lixo podem ser recicláveis”, refere-se às variáveis do modelo: “lixo no ambiente” e “reciclagem”, mostrando que a reciclagem pode diminuir o lixo no ambiente.

A variável “reciclagem” foi colocada neste modelo por ser a palavra pela qual os alunos identificam o processo de “reutilização do lixo”, na escola.

Para a questão 8, observa-se uma diferença significativa ao nível 0,05 entre as turmas de sextas séries e as turmas de sétima e oitava séries. Aproximadamente 4% dos alunos das turmas de sextas séries mostraram desconhecimento das variáveis, contra aproximadamente 2% dos alunos das turmas de sétima e oitava séries. Trinta e sete por cento dos alunos das turmas de sexta série demonstraram concordar com dúvida com esta afirmativa, contra 13% dos alunos das turmas de sétima e oitava séries. Oitenta e quatro por cento dos alunos das turmas de sétima e oitava séries concordam sem dúvida contra 57% dos alunos das turmas de sexta série. Isto demonstra que as turmas mais adiantadas possuem maior grau de certeza de que alguns constituintes do lixo podem ser recicláveis, o que pode ser explicado pela participação dos alunos de sétima e oitava séries em programas de Educação Ambiental junto ao NEMA.

A figura 03 refere-se às variáveis do modelo: “lixo no ambiente” e “reciclagem”, e à questão do questionário: “a reciclagem do lixo é uma alternativa de emprego e diminui o lixo no ambiente”.

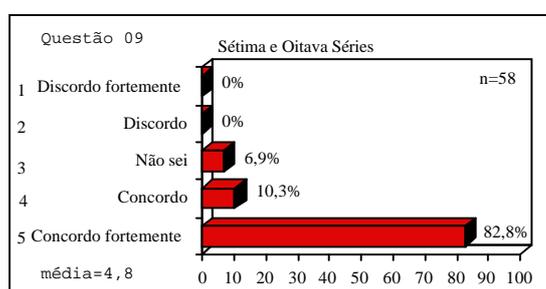
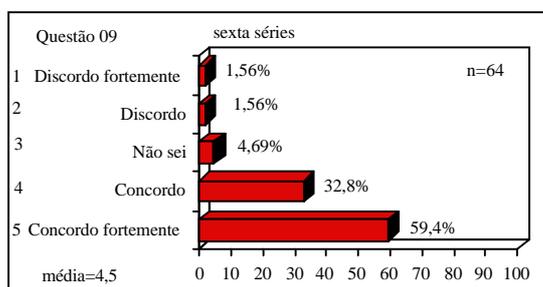


Figura 03 - Porcentagem dos alunos (eixo horizontal) por alternativa escolhida (eixo vertical) para a questão número 09 do questionário – “A reciclagem do lixo é uma alternativa de emprego e diminui o lixo no ambiente”.

As respostas desta afirmativa possuem uma diferença estatisticamente significativa ao nível 0,05 entre as turmas de sextas séries e as turmas de sétima e oitava séries.

Nas turmas de sextas séries aproximadamente 40% dos alunos mostrou dúvida, e 5% desconhecimento destas variáveis e de suas inter-relações. Trinta e três por cento dos alunos mostrou concordância com dúvida, e aproximadamente 60% dos alunos mostrou certeza de que esta relação seja possível.

Não houve discordância dos alunos das turmas de sétima e oitava séries a respeito desta afirmativa. Dez por cento dos alunos possuem dúvida enquanto que aproximadamente 83% concordou com certeza. Isso mostra, como na afirmativa anterior, um conhecimento prévio ou uma sensibilização das turmas de sétima e oitava séries.

A questão número 10 refere-se à variável do modelo: “ação da prefeitura”.

Para esta questão não houve diferença significativa entre as respostas das turmas estudadas. Dos 122 alunos, 56% possui conhecimento de que a prefeitura é a responsável pela coleta do lixo da cidade. Trinta e dois por cento dos alunos possui dúvida se isto é realmente verdadeiro. Apenas 5% dos alunos não sabe e 4% discorda. Comparando esta questão com a questão 06 onde a afirmativa “a cidade produz lixo” obteve concordância sem dúvida de 52% dos alunos, a questão 10 possui 56% dos alunos concordando sem dúvida de que a prefeitura é responsável pela coleta de lixo, sendo coerente estas respostas. Percebe-se que

os alunos possuem facilidade de relacionar a cidade com a prefeitura, e por tanto podem imaginar que a responsabilidade dos problemas da cidade diz respeito a entidade prefeitura.

A questão 11 encerra uma concepção errônea de que o lixo é uma coisa que não serve para nada.

Não observou-se diferença significativa entre as turmas estudadas. Aproximadamente 28% dos alunos discorda fortemente desta afirmativa. Aproximadamente 10% dos alunos concorda que o lixo não serve para nada, negando a variável reciclagem.

A alternativa “não sei” foi escolhida por 16% dos alunos enquanto aproximadamente 46% dos alunos mostrou dúvida a respeito. A média das respostas desta questão que foi de 3,4 o que nos mostra que os alunos em média não sabem se o lixo serve para alguma coisa.

Confrontando as respostas para esta afirmativa com as das questões 08 e 09, pode-se suspeitar que esta afirmativa não foi bem compreendida pelos alunos. A aluna entrevistada afirmou que depende do lixo. Porque se existe reciclagem, existe reaproveitamento e para alguma coisa o lixo estaria servindo.

A questão 12 refere-se às variáveis do modelo: “minha ação positiva”, “lixo no ambiente” e “reciclagem”. A questão é uma afirmativa negativa e exclui a atitude do cidadão (minha ação positiva) em auxiliar na reciclagem do lixo.

Cinqüenta por cento dos alunos discorda fortemente desta afirmativa, ou seja, possivelmente se incluem também como sujeitos atuantes no processo de reciclagem do lixo. Somente 4% dos alunos concorda com esta afirmativa mostrando talvez que a sua participação no processo não é importante.

Treze por cento dos alunos desconhece o assunto e aproximadamente 32% possui dúvida a respeito. Através de entrevista com a diretora da escola obtivemos a informação de que os alunos da sétima série participaram de oficinas de reciclagem de lixo junto ao NEMA. Além disso, a escola participou ativamente em 1990, do projeto Adeus aos Lixões da Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Este projeto refere-se a coleta seletiva do lixo. Desta forma a escola possui uma postura de separação de lixo escolar o que pode ter sido evidenciado nas respostas da questão de número 11 onde a média foi 4.

A questão 13 refere-se ao correto destino final do lixo e representa a entidade “aterro sanitário” do modelo.

Esta questão mostra o elo positivo: minha ação positiva pode pressionar a prefeitura que por sua vez aumenta a iniciativa do município na execução de medidas corretas para o destino final do lixo da cidade: o aterro sanitário.

Quarenta e dois por cento dos alunos não sabe o que significa aterro sanitário. Apenas 11% concorda sem dúvida com esta afirmativa, enquanto quase 14% discorda sem dúvida. A média desta questão de 2,9 demonstra o desconhecimento dos alunos sobre este conteúdo.

A questão 14 do questionário refere-se às variáveis do modelo: minha ação positiva, ratos, leptospirose e morte: “quando sei que os ratos causam doenças penso que é importante matá-los”.

Trinta e dois por cento dos alunos concorda sem dúvida de que é importante matar os ratos porque os mesmos causam doenças. Apenas 8% dos alunos discorda sem dúvida desta afirmativa.

Mais da metade dos alunos possui dúvida ou desconhece se é importante matar os ratos causadores de doenças. Se observar-mos as respostas dos alunos para as questões de números 4 e 7, nota-se que a ação de matar os ratos da questão 14 como forma de resolver os problemas mostrados nas questões anteriores, não foi bem aceita pelos alunos o que pode justificar a dúvida mostrada pelas respostas desta questão, e expressa na média 3.7. Quando questionamos a aluna entrevistada sobre esse assunto, ela foi clara em dizer que primeiro teríamos que eliminar o lixo “pois onde tem lixo tem rato. Então só matar os ratos não resolve o problema, não adiantaria, pois onde houver lixo irá aparecer mais ratos”. A aluna também respondeu esta questão com dúvida, embora na entrevista mostrou claramente que somente matar os ratos não resolveria o problema.

A questão 15: “nós podemos pressionar o Prefeito para que ações sejam tomadas em relação ao lixo e aos ratos da cidade”, refere-se às entidades do modelo: minha ação positiva, ação da prefeitura, reciclagem, lixo no ambiente e ratos.

Esta questão mostra que através da minha ação positiva, como cidadão, posso pressionar a prefeitura para aumentar a coleta de lixo e aumentar a reciclagem, que tenderá a diminuir o lixo no ambiente e, por consequência, diminuir o número de ratos na cidade.

Os resultados mostram que quase a metade dos alunos concorda fortemente que podem pressionar o prefeito para que ações sejam tomadas em relação ao lixo e aos ratos da cidade.

Vinte e nove por cento dos alunos concorda com dúvida se esta atitude é possível. A média de 4, 1 mostra a concordância com dúvida dos alunos.

A questão 16 do questionário: “o lixo no ambiente contamina a água”, mostra o elo de ligação entre a entidade “lixo no ambiente” e “contaminação da água”.

Esta questão busca levantar o grau de concordância dos alunos de que o lixo no ambiente pode contaminar a água. Verificou-se que aproximadamente 80% dos alunos têm conhecimento deste elo de ligação entre as entidades. Menos de 2% dos alunos discorda deste elo de ligação e menos de 5% dos alunos não sabe se ela existe.

Embora 13% dos alunos demonstrou dúvida se o lixo no ambiente contamina a água, a grande maioria concordou com este fato.

A variável lixo no ambiente representa a ligação entre o Modelo A e o Modelo B (aqui não descrito). Percebe-se pelas respostas que os alunos também concordaram que esta entidade faz a ligação entre estes dois modelos, o que se verifica na média 4,7 das respostas.

Conclusão

Das 16 questões referentes ao Modelo A, 11 não apresentaram diferenças significativas entre as turmas de sextas, sétima e oitava séries. Os alunos envolvidos nesta pesquisa mostraram desconhecimento do local onde se situa a sua escola (questão 1). Dizem, na grande maioria, que exercerem ações positivas para conservar o ambiente saudável (questão 2). Reconhecem que quanto mais lixo no ambiente mais ratos aparecem e podem ocorrer mais doenças com consequências de mortes (questão 4). Reconhecem a

leptospirose como uma doença que ocorre com o aumento de ratos no ambiente (questão 7). Não reconhecem seu papel como agentes de produção de lixo, mas identificam que a cidade produz lixo (questões 5 e 6). Atribuem à prefeitura a responsabilidade da coleta e destino do lixo da cidade (questão 10). Desconhecem o que é aterro sanitário, têm dúvida se devem pressionar o prefeito para que ações da prefeitura sejam realizadas no sentido de diminuir o lixo no ambiente. Identificam a relação que existe entre a contaminação da água pelo lixo existente no ambiente.

Somente as questões 3, 8 e 9 apresentaram diferenças estatisticamente significativas ao nível 0,05 entre as turmas de sextas séries e as turmas de sétima e oitava séries. Os alunos das turmas de sétima e oitava séries reconhecem mais do que os alunos das turmas de sextas séries que alguns constituintes do lixo são recicláveis, ao mesmo tempo em que possuem maior conhecimento de que o lixo é uma alternativa de emprego e que a reciclagem diminui o lixo no ambiente. Esta diferença encontrada entre as turmas de sextas séries e as turmas de sétima e oitava séries sobre a reciclagem de lixo pode ser explicada pelas atividades extra curriculares que são desenvolvidas na escola, e através de ações informais de Educação Ambiental. Estas atividades são desenvolvidas a partir do primeiro bimestre, no mês de junho, após ter-se realizado a aplicação do questionário desta pesquisa.

Em conclusão, os alunos das séries estudadas possuem um bom conhecimento sobre o problema do lixo no ambiente de sua escola e mostraram-se dispostos a modificar esta realidade. No entanto possuem dificuldade em pensar sobre o seu papel como agente de introdução de lixo no ambiente através da sua produção individual de resíduos. Isto talvez por estarem inseridos no modelo consumista da nossa sociedade, postura esta que poderá ser modificada através de ações de Educação Ambiental na escola objetivando o despertar de uma consciência ambiental.

Bibliografia

- Almeida, M.T et al. Estudo da Poluição das águas nas Imediações da Cidade do Rio Grande. Revista Atlântica, Editora da FURG, vol7, p 15-24, 1984.
- Almeida, M.T et al. Identificação das Possíveis Fontes de Contaminação da Águas que Margeiam a Cidade do Rio grande, RS, Brasil. Documento Técnico no. 6. Revista Atlântica, Editora da FURG, 36p, 1993.
- Branco, S. M. Água: Origem, Uso e Preservação. Editora Moderna (Coleção Polêmica), São Paulo, 1993.
- Kurtz dos Santos, A.C. Introdução à Modelagem Computacional na Educação. Editora da FURG, Rio Grande, 1995.
- Kurtz dos Santos, A. C., Kleer, A. A., Thiello, M. R. & Gravina, M. H. Uma experiência em pequena escala sobre o potencial da modelagem semiquantitativa para a Educação Ambiental. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Vol. 12, Nº 1, p 56-67, abril, 1996a.
- Kurtz dos Santos, A. C., Thiello, M. R. & Kleer, A. A. Introduzindo a Educação Ambiental, Através da Modelagem Computacional Semiquantitativa, a Estudantes de 1º grau. Cadernos Informática & Educação, Faculdade de Educação - UFPel, Vol. 1, Nº 1, p 73-90, Pelotas, RS, 1996b.

- Kurtz dos Santos, A. C., Thielo, M. R. & Kleer, A. A. Students modelling environmental issues. *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 13, Nº 1, P 35-47, March, 1997.
- Santos, E. D., Abreu, P. C., Thompson, F. L., Hickenbick, G. R., Almeida, M. T. & Baumgarten, M. G. Poluição orgânica e condições sanitárias das águas próximas à cidade do Rio Grande-RS Brasil (verão de 1996). *Revista Atlântica*, Editora da FURG, vol 19, p 1-202, 1997.
- Vianna, J. C. T. Uma proposta de implantação de Educação Ambiental com ênfase em Meteorologia no Ensino de Ciências nas escolas de 1º grau de Pelotas. Dissertação de Mestrado não publicada, Mestrado em Educação Ambiental - FURG, 151p., Rio Grande, RS, 1998.