

JAVIER GARCÍA LÓPEZ

**UM ESTUDO TENDO COMO BASE A DINÂMICA DE SISTEMAS
SOBRE A INFLUÊNCIA DO USO DE MODELOS COMPUTACIONAIS
EM STELLA, COM ESTUDANTES DO IFRS, NA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) como requisito parcial para a obtenção do Grau de Doutor em Educação Ambiental.

Linha de Pesquisa: Educação Ambiental: Ensino e Formação de Educadores(as).

Orientador: Prof. Dr. Arion de Castro Kurtz dos Santos

**RIO GRANDE, RS
2014**

G215e García López, Javier
Um estudo tendo como base a dinâmica de sistemas sobre a influência do uso de modelos computacionais em STELLA, com estudantes do IFRS, na educação ambiental / Javier García López. - 2014.
202 f.

Tese (doutorado em Educação Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, Rio Grande / RS, 2014.
Orientador: Dr. Arion de Castro Kurtz dos Santos

1. Educação Ambiental 2. Modelos 3. Modelagem 4. Sistemas complexos 5. STELLA 6. Drogas 7. IFRS I. Santos, Arion de Castro Kurtz dos II. Título.

CDU: 504:37


JAVIER GARCÍA LÓPEZ

“UM ESTUDO TENDO COMO BASE A DINÂMICA DE SISTEMAS SOBRE A INFLUÊNCIA DO USO DE MODELOS COMPUTACIONAIS EM STELLA, COM ESTUDANTES DO IFRS, NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL”

Tese aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Educação Ambiental no Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Comissão de avaliação formada pelos professores.



Dr. Arion de Castro Kurtz dos Santos
(Orientador PPGEA/FURG)



Dr. Humberto Calloni
(PPGEA/FURG)



Dr. Júlio César Ruiz Claeysen
(UFRGS)



Dr. Alexandre Jesus da Silva Machado
(IFRS)



Dr. Ronaldo Nunes Orsini
(IFRS)

“Dedico este Trabalho aos Pedro Rojas do Mundo,
Nele, aos operários do mundo,
A cuja classe, pertenço,
Como pertenceram meu pai e meu avô,
e cujos frutos do seu trabalho consegui colher”

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer ao meu orientador o Professor Arion de Castro Kurtz dos Santos pelo incentivo, a dedicação e as inúmeras sugestões. Foram quatro anos de grandes trocas e muito aprendizado.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental (PPGEA) da FURG pelas lições e os diálogos propiciados. Menção especial para os Professores Alfredo Martin, Humberto Calloni e Vilmar Alves Pereira..

Aos colegas do curso em geral, pois sempre me senti bem recebido, mesmo que por instantes parecesse um “estranho no ninho”. Menção especial para o Augusto, a Carina, a Karine, a Deise, o Touguinha e o Cláudio Tarouco grandes colegas.

Ao ex Diretor do IFRS campus Rio Grande, Dr. Osvaldo Casares Pinto e ao ex-diretor de Ensino Marcos Souza pela ajuda na confecção dos horários quando iniciei o curso.

Ao atual Diretor Ângelo Bulla por ceder-me o veículo do IFRS para meus deslocamentos à FURG, enquanto resolvia problemas decorrentes de uma batida e ao Artur Arocha que me oficiava de motorista diligente. Foram longas conversas no transcurso.

As integrantes do Grupo Vida Saudável do IFRS, professoras Carla Godinho Duarte, Eliana Pinho Azambuja, Marise Xavier Gonçalves e Roberta Machado, pela valiosa colaboração na preparação da Palestra sobre as drogas na Semana Acadêmica do IFRS. A palestra teve uma contribuição ímpar neste trabalho.

Ao professor Fernando da Silva Amarante pela disponibilidade para trocar informações e pela sua brilhante palestra sobre o tema das Drogas, a qual deu importantes subsídios a este trabalho.

Aos meus colegas de sala Profa. Mariângela Martinatto, Débora Bastos, Aline Macedo, Rossana Tasso e Onorato Faguerazzi com quem sempre pude trocar ideias e souberam suportar minhas idas e vindas e não poucas vezes me auxiliaram em aplicação de provas.

Aos meus colegas do IFRS em especial os professores Roberto Pereira, o José Eli, o Rodnei Pereira Novo, o Daner da Silva e a professora Edda Maurente.

Às meninas da Secretaria do IFRS sempre tão diligentes com minhas cópias e compreensivas com a minha impaciência.

Aos alunos do IFRS pela valiosa contribuição no meu trabalho quando tive que fazer pesquisa de campo. Não consigo citá-los nominalmente, mas levarão para sempre minha eterna gratidão, sem vossa colaboração este trabalho não teria chegado ao seu término.

À minha ex esposa Irene, quem sempre insistiu para que fizesse o doutorado e sobretudo que acreditou em meu potencial.

Ao meu filho Renan que sempre acreditou no seu pai.

À minha mãe Clara López Sánchez que desde tenra idade nos incentivou aos estudos.

À memória do meu pai Abraham que com seu trabalho e o seu jeito me deram as condições de fazer um curso superior, o início desta caminhada.

À memória do meu Avô Cornélio quem sempre levou fé em mim, dele, acredito que herdei a memória, aprendi a gostar de ler e sobretudo me iniciou na Cultura Futebolística. Só não consegui levá-lo ao Maracanã e retribuir minha primeira ida ao “Colosso de José Diaz” para assistir aos jogos do Alianza Lima, seu time do coração.

Aos amigos Aron Taitelbaum, Maria Medianeira, Antônio de Pádua Salle, Vilmar Trevisan, Elisabetta Maschia, Paulo Zingano do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Rio Grande do Sul pela amizade e confiança.

Aos professores Laira Vieira Toscani e Simão Sirineo Toscani que me acolheram de modo muito generoso, quando minha chegada ao Curso de mestrado na UFRGS.

Aos amigos Neide Pizzolatto, Patrícia Fantinel, Daniela Moraes, Paulo Roberto Fitz e Vinícius Gadis Ribeiro pelo tempo que compartilhamos quando trabalhávamos juntos.

“No princípio era o verbo, e o verbo estava junto a Deus.
No princípio o verbo era Deus.
E cabe-me a mim como um monge repetir com salmo diante humildade,
a única verdade incontrovertível que está escrita nos lugares mais escuros,
e cabe a nós decifrar.”
(O Nome da Rosa, Umberto Eco)

RESUMO

O presente Estudo, pertencente à linha de pesquisa Educação Ambiental: Ensino e Formação de Educadores(as), do Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande, FURG, tem como Problema de Pesquisa a avaliação do Impacto do Uso dos Modelos em Educação Ambiental. Esse problema se justifica na medida em que é cada vez mais frequente o uso de Modelos em Educação em geral e em Educação Ambiental, em particular. O uso de modelos até aqui tem sido avaliado quanto às potencialidades que esta ferramenta oferece na construção de cenários que permitam representar Problemas Ambientais. A presente pesquisa, realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Rio Grande, procurou agregar conhecimento aos resultados previamente encontrados pelo Grupo ModelCiências da FURG. Este trabalho foi desenvolvido em quatro etapas: 1) a escolha de um problema ambiental - para esse fim foi realizado um levantamento com os alunos do Integrado e do PROEJA. O problema identificado foi o das “Drogas”; 2) a construção da amostra - foi feita uma análise dos dados usados na pesquisa que identificou o problema. A amostra formada pelos alunos do Integrado foi a que melhor se comportou do ponto de vista estatístico. Foi programada uma Palestra e nela aplicado um questionário. Isso permitiu formar uma amostra com pessoas interessadas e conhecedoras do problema das Drogas. Também foi possível incorporar à amostra alunos dos Cursos Superiores e Técnicos, cuja faixa etária era superior à correspondente aos alunos do Integrado, na sua maioria formada por adolescentes; 3) definição do experimento - foi construído, usando o software STELLA, um modelo para o Problema das Drogas, bem como os instrumentos que permitiram responder nossa questão de pesquisa; 4) a coleta e análise de dados – O modelo, através de um simulador, foi utilizado junto aos alunos da amostra, com o objetivo de avaliar se ao usá-lo eles teriam algum tipo de mudança nas suas convicções iniciais. Para tanto, os participantes avaliaram, antes e após o uso do modelo, através de simulações, os fatores que imaginavam influenciar no problema. Também foram avaliadas a concepção e o funcionamento do modelo. Ao final das quatro etapas, os resultados do estudo mostraram que os alunos da amostra entenderam o modelo como adequado e que o uso de modelos, com o software STELLA, no problema específico das Drogas, teve interferência sobre os mesmos, pois a grande maioria mudou sua convicção quanto à importância dos fatores que agravavam ou aliviavam o problema, pois esses resultados variaram em cinco, dos sete fatores avaliados.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Modelos, Modelagem, Sistemas Complexos, STELLA, Drogas, IFRS.

ABSTRACT

The present Study, inserted in the Environmental Education research line: Teaching and teachers in-service, of the Post Graduation Program in Environmental Education of the Federal University of Rio Grande, FURG, has as Research Problem the Impact evaluation of the Models use in Environmental Education. This problem is justified by the fact that it is more common the Models use in Education in general and in Environmental Education, in particular. The models use hitherto has been evaluated regarding the potentialities that this tool offers in the scenarios construction that allow to represent Environmental Problems. For the present research, accomplished in the Federal Institute of Education, Science and Technology Rio Grande do Sul (IFRS), Rio Grande Campus, tried to aggregate knowledge to the results previously found by the Group ModelCiências from FURG. This work was developed in four stages: 1) the choice of an environmental problem - for this it was accomplished a research with the students of the Integrated and of PROEJA. The identified problem was the one of the “Drugs”; 2) the sample construction - it was done a data analysis used in the research that identified the problem. The sample formed by students of the Integrated was the one that better behaved of the statistical point of view. It was programmed a Lecture and at the end applied a questionnaire. That allowed forming a sample with people interested and with knowledge of the Drugs problem. It also was possible to incorporate to the sample students of the Superior and Technical Courses, whose age range was superior to the correspondent students of the Integrated, in its majority formed by teenagers; 3) experiment definition - it was built, using STELLA software, a model for the Drugs Problem, as well as the instruments that allowed to answer our research question; 4) the data collection and analysis - the model, through a simulator, was used with the sample students, with the goal of evaluating if when using the model they would have some kind of change in their initial convictions. For this, the participants evaluated, through simulations, before and after the model use the factors that imagined influencing in the problem. There also were evaluated the conception and the model operation. At the end of the four stages, the study results showed that the sample students understood the model as adequate and that the models use, with STELLA software, in the specific problem of the Drugs, had interference on them, because the great majority changed their conviction regarding the factors importance that worsened or alleviated the problem, because these results varied in five, of the seven evaluated factors.

Keywords: Environmental education, Models, Modeling, Complex Systems, STELLA, Drugs, IFRS.

LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CENPRE	Centro de Atendimento do Dependente de Álcool e outras Drogas
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno
EA	Educação Ambiental.
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul.
OAB	Organização de Advogados do Brasil.
OBID	Observatório Brasileiro de Informações sobre Drogas.
ONG	Organizações não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas.
PNMA	Programa Nacional de Meio Ambiente.
PROEJA	Programa de Educação de Jovens e Adultos.
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente.
STELLA	Structural Thinking Experimental Learning Laboratory with Animation (Laboratório de Aprendizagem Experimental para Pensamento Sistêmico)

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
Tabela 5.1 Formulário da Avaliação dos Fatores que Influenciam no Problema das Drogas	87
Tabela 5.2 Questionário sobre o Modelo Proposto e o seu uso em EA.	95

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
4.1 Ícones Horizontais STELLA e sua Função.	55
4.2 Ícones Verticais STELLA e sua Função.	56
5.1. Questionário de Avaliação da Concepção do Modelo Proposto.	91
5.2 Comportamentos das Populações.	92
5.3 Observações da Simulação.	92
5.4 Observações sobre o comportamento das Populações em cada Simulação.	93
6.1 Cadastro das Respostas dos Fatores antes das Simulações.	111
6.2 Cadastro das Respostas sobre a concepção do Modelo.	114
6.3 Avaliação Simulação: Todos os fatores no seu nível mais baixo.	115
6.4 Avaliação Simulação: Todos os fatores no nível mais alto.	116
6.5 Avaliação da Simulação do Fator julgado como mais relevante no seu nível mais alto.	118
6.6 Avaliação dos Participantes no Fator Escolhido no nível mais baixo.	119
6.7 Avaliação da Simulação do Fator julgado como menos relevante no seu nível mais alto.	120
6.8 Avaliação da Simulação do Fator julgado como menos relevante no seu nível mais baixo.	122
6.9 Avaliação dos Participantes do Funcionamento do Modelo.	123
6.10 Cadastro das Respostas dos Fatores após as Simulações.	126
6.11 Comparativo Antes e Depois das Respostas dos Fatores.	127

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
3.1 Dependência Positiva no Diagrama Causal.	44
3.2 Dependência Negativa no Diagrama Causal.	44
3.3 Diagrama Causal do Controle da Temperatura.	44
4.1 Mapa Conceitual criado no Cmap Tools para o problema das Drogas.	51
4.2 Representação de um Processo VISQ, conforme página do Projeto ModelCiências da FURG.	52
4.3 Modelo das Drogas no VISQ. Fotografias da tela do computador.	54
4.4 Resultado da Simulação do Modelo das Drogas: saída gráfica no VISQ.	54
4.5 Tela de Entrada de STELLA.	56
4.6 Tanque ligado a Válvula..	58
4.7 Resultado no STELLA do Modelo Modo Mapa.	59
4.8 Incluindo uma equação no STELLA.	60
4.9 Preenchimento dos dados de um Conversor.	61
4.10 Inicialização de Tanques no STELLA.	62
4.11 Equações Geradas pelo STELLA.	62
4.12 Tela de Definição de Gráficos.	63
4.13 Construção do Formato da Tabela de Resultados no STELLA.	64
4.14 Gráfico da Simulação no STELLA.	65
4.15 Tabela da Simulação do Sistema Florestal no STELLA.	65
4.16 Menu para a Construção do Simulador STELLA.	66
4.17 Inclusão de uma Taxa no Simulador STELLA.	67
4.18 Inclusão dos dados de uma Taxa no Simulador STELLA.	67
4.19 Taxa no Simulador no STELLA.	68

	Figura	Página
4.20	Resultado de uma Simulação em STELLA.	69
4.21	Tipos de Gráficos Gerados no STELLA..	70
5.1	Modelo de Consumo de Drogas de Jack Homer.	76
5.2	Modelo de Coyle Adaptado.	78
5.3	Mapa Conceitual para o Problema das Drogas.	80
5.4	Modelo Proposto implementado em STELLA.	82
5.5	Resultado de uma Simulação no STELLA.	83
5.6	Formulário para o depoimento.	87
5.7	Módulo 1 : População Vulnerável e Dependentes.	88
5.8	Módulo2: Populações Vulnerável, Dependentes e Dependentes Tratados.	89
5.9	Módulo 3: Populações Vulnerável, Dependentes e Não dependentes.	90
5.10	Resultado do Simulador no STELLA.	94
6.1	Distribuição de percentuais por Gênero.	101
6.2	Distribuição dos percentuais dos que sabem a Diferença entre Drogas. leves e pesadas.	101
6.3	Distribuição em percentual dos que Conhecem as penas impostas aos Consumidores.	102
6.4	Distribuição em percentual dos que Conhecem as penas impostas aos Traficantes.	102
6.5	Distribuição em percentual dos que Conhecem o Trabalho das Clínicas de Recuperação na sua Cidade.	103
6.6	Distribuição em percentual dos que sabem da existência de Clínicas de Recuperação na sua Cidade.	103
6.7	Percepção da Forma de Compra de bebidas Alcoólicas por Menores.	104
6.8	Percepção da Forma de Compra de Cigarros e Assemelhados por Menores.	105
6.9	Percepção da Forma de Compra de Anabolizantes por Menores.	105
6.10	Percepção da Forma de Compra de Remédios sem receita por Menores	106

Figura	Página	
6.11	Percepção sobre o nível do Problema das Drogas em Percentual	106
6.12	Percentual da Distribuição da Caracterização do Problema das Drogas	107
6.13a	Distribuição por Nível de Importância dos Fatores	112
6.13b	Distribuição por Nível de Importância dos Fatores	113
6.14	Avaliação do Modelo	114
6.15	Resultado da Simulação usando os Fatores no Nível mais Baixo	115
6.16	Simulação usando todos os Fatores no seu Nível mais alto	117
6.17	Simulação do Fator Campanhas Educativas no seu Nível mais Alto.	118
6.18	Simulação do Fator Problemas Sociais no seu nível mais baixo	119
6.19	Resultado da Simulação de Crescimento Populacional no nível mais alto	121
6.20	Resultado da Simulação do Crescimento Populacional no seu nível mais baixo	122
6.21	Distribuição em Percentual dos Níveis de Aceitação do Modelo	124
6.22	Percentuais dos que Consideraram se o Modelo estava dentro das Expectativas	124
6.23	Percentuais dos que Consideraram se o Modelo fortaleceram suas Convicções	125
6.24	Percentual dos que acham interessante o Uso do Modelo Proposto	125
6.25	Percentual dos que acham o Uso de Modelos Importante na Educação	126

SUMÁRIO

Agradecimentos	IV
Resumo	VII
Abstract.....	VII
Lista de Abreviaturas.....	IX
Lista de Tabelas	X
Lista de Quadros.....	XI
Lista de Figuras	XII
Sumário.....	XV
Capítulo I.....	19
Introdução.....	19
Capítulo II.....	24
Concepções de Educação Ambiental.....	24
2.1 Introdução.....	24
2.2 Antecedentes Históricos e Marco Legal.....	25
2.3 O conceito de Ambiente	27
2.4 Educação Ambiental.....	30
2.5 Concepções de Educação Ambiental.....	32
2.5.1 Concepção Sistêmica da Educação Ambiena.....	35
2.6 Considerações finais sobre as Concepções de Educação Ambiental	36
Capítulo III.....	37
Modelos e Modelagem	37
3.1 Introdução.....	37
3.2 Modelos	37
3.3 Modelagem.....	38

3.3.1 O raciocínio quantitativo	40
3.3.2 O raciocínio qualitativo	40
3.3.3 O raciocínio semiquantitativo	41
3.4 Alguns aspectos da Teoria Geral de Sistemas	41
3.5 Diagramas Causais	43
3.6 Estratégia para a Construção de Modelos.....	45
3.7 Uso dos Modelos na Educação Ambiental	46
3.8 Considerações Finais sobre Modelos e Modelagem	49
Capítulo IV	50
Ambientes de Modelagem.....	50
4.1 Introdução.....	50
4.2 CMap Tools	50
4.3 VISQ.....	52
4.4 STELLA	55
4.4.1 Tela de Abertura STELLA	55
4.4.2 Desenvolvendo um Modelo em STELLA	57
4.5 Tipos de Gráficos do STELLA.....	69
4.6 Conclusões sobre Ambientes de Modelagem.....	71
Capítulo V	72
Metodologia.....	72
5.1 Introdução.....	72
5.2 Tipo e Problema de Pesquisa.....	72
5.3 Drogas.....	74
5.3.1 Modelo de Coyle.....	76
5.4 O problema das Drogas no Brasil.....	79
5.5 Modelo Proposto	80

5.5.1 Descrição do Modelo	81
5.6 O experimento	84
5.7 Instrumentos de Coleta de dados	85
5.7.1 Fase 1: Questionário	85
5.7.2 Fase 2: Verificando a Visão do Participante sobre as drogas	86
5.7.3 Fase 3: Conhecendo o Modelo e o seu Funcionamento.....	88
5.7.4 Fase 4: Fazendo as Simulações.....	91
5.7.5 Encerramento	94
5.8 Considerações finais sobre aspectos metodológicos	95
Capítulo VI	98
Coleta e Tratamento de Dados	98
6.1 Introdução.....	98
6.2 Fases do Trabalho	98
6.3 A amostra.....	100
6.3.1 Resultados do Questionário sobre Drogas	101
6.4 Processo de Coleta de dados.....	108
6.5 Dados Coletados	110
6.5.1 Resultados da Parte Descritiva	110
6.5.2 Avaliação dos Fatores: Antes da Simulação.....	112
6.5.3 Avaliação Modelo Utilizado	115
6.5.4 Avaliação dos Resultados dos Experimentos de Simulação.....	116
6.5.5 Avaliação dos Resultados da Simulação e do uso do Modelo.....	124
6.5.6 Avaliação dos Fatores: Após da Simulação.....	127
6.6 Conclusões sobre coleta e tratamento de dados.....	129
Capítulo VII	132
Conclusões.....	132

7.1 Introdução.....	132
7.2 Sobre a Educação Ambiental.....	133
7.3 Sobre o uso dos Modelos.....	134
7.4 Sobre o Uso dos Modelos em Educação	136
7.5 Sobre o Modelo Proposto	138
7.6 Sobre o autor.....	140
7.7 Considerações Finais	141
Referências Bibliográficas.....	143
Anexo A	151
Artigo: Percepção dos Problemas Ambientais dos Estudantes de Nível Médio do IFRS.....	151
Anexo B	177
Artigo: Diferenças entre Gêneros na Percepção e Conhecimento dos problemas Ambientais de Estudantes do Integrado do IFRS	177
Anexo C	194
Questionário sobre Drogas	194
Anexo D	198
Questionário Inicial	198

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Com este trabalho de encerramento de um doutorado propus responder à pergunta: há alguma influência sobre a estrutura cognitiva dos alunos, quando se utiliza modelos na Educação Ambiental? Sendo mais específico, para abordar esta questão, foi necessário dividi-la em três sub-questões, ou etapas da pesquisa:

- 1) Como deve ser escolhida a amostra de estudantes para a realização do experimento?
- 2) Qual o software que deve ser utilizado para o desenvolvimento dos modelos e simulações?
- 3) Qual o tema ou conteúdo que deve ser trabalhado em materiais instrucionais tendo como base o software escolhido?

A escolha dessas questões envolve diversos fatores. O primeiro, minha formação básica: Bacharel em Matemática, com Mestrado em Ciência da Computação, inserido numa Instituição Pública Federal de Ciência e Tecnologia. O segundo, como educador, não posso ser alheio aos problemas do meu tempo e são os problemas ambientais os que hoje batem em nossa porta e exigem de todos nós uma postura pró-ativa na procura de respostas. Foi dessa forma que cheguei ao Grupo de pesquisa ModelCiências, do qual falaremos mais detidamente no Capítulo III dos Modelos. Esse grupo vinha desenvolvendo pesquisas usando Modelos na Educação Ambiental. Com formação em Matemática e Mestrado em Computação, pensei que poderia dar uma contribuição ao Grupo. Trabalhando no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul (IFRS), no Campus de Rio Grande, tinha a oportunidade ímpar de, num primeiro momento, utilizar os modelos, com os alunos e logo adiante, fortalecer os trabalhos em Educação Ambiental (EA) dessa Instituição de Ensino.

O IFRS Campus Rio Grande é o resultado final de um processo que se inicia em 1969, quando a Universidade Federal do Rio Grande (FURG) incorporou o CTI (Colégio Técnico Industrial), a Escola de Engenharia Industrial e outras faculdades existentes na cidade. Em 1987, foi criado junto ao CTI o curso Técnico em Processamento de Dados, posteriormente denominado de Técnico em Informática. Em 1998, foram criados os cursos de

Técnico em Geomática e Técnico em Enfermagem. Em 2007, o CTI aderiu ao Programa de Integração da Educação Profissional Técnica de Nível Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA¹), oferecendo o Curso Técnico em Refrigeração e Ar Condicionado e, atualmente, outros cursos de nível técnico. Desde 2008, em parceria com a FURG, o CTI oferece o curso de nível superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e, a partir de 2009, os cursos: Tecnologia em Refrigeração e Climatização e Tecnologia em Construção de Edifícios. Além disso, são disponibilizados Cursos Subsequentes, são assim chamados os Cursos Técnicos destinados para egressos do Ensino Médio Clássico, estes cursos objetivam dar uma qualificação técnica como uma preparação para o mundo do trabalho. Finalmente, em 2010, com a reestruturação da Educação Profissional, o CTI passou a integrar a rede do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Rio Grande do Sul (IFRS), desvinculando-se da FURG. Os alunos do IFRS são selecionados a partir de um teste, dessa forma, em tese, serão admitidos alunos qualificados do Ensino Fundamental da cidade de Rio Grande e cidades vizinhas. Não por acaso, os alunos egressos da Instituição, via de regra continuam os seus estudos, nas áreas de Engenharia, Medicina e Computação nas melhores Universidades do Estado. A partir de 2010, o IFRS passou a aglutinar a antiga Escola de Comércio de Porto Alegre, as Escolas Agrotécnicas de Bento Gonçalves, Sertão e Ibirubá. Além disso, fazem parte do IFRS os Campi de Canoas, Farroupilha, Feliz, Restinga, Osório e Erechim.

Definidas as grandes metas se fez necessário explicitar os passos para atingi-las. Para isso, precisávamos identificar o que já havia sido feito para, a partir disso, procurar novas frentes de pesquisa, ou novas formas de avaliar os modelos na EA. A primeira constatação foi de que nos casos anteriores os pesquisadores eram quem escolhiam os problemas ambientais a serem modelados. Desta vez se decidiu fazer diferente, primeiro se pesquisaria, dentro de alguns problemas identificados como sendo problemas ambientais urbanos, quais seriam os de maior interesse entre os estudantes do IFRS, e dentro destes se escolheria apenas um. Além disso, os estudantes envolvidos nas pesquisas desenvolvidas anteriormente eram alunos do Ensino Fundamental, e em alguns poucos casos, alunos do Ensino Médio, basicamente adolescentes. Por esse motivo decidiu-se incorporar alunos adultos em nossa pesquisa de doutorado. Isso foi feito convidando os do PROEJA, junto com os do Integrado (Ensino Médio + Formação Técnica) do IFRS a participar de um estudo sobre Educação Ambiental

¹ É um programa de Educação para Jovens e Adultos criado pelo Decreto Nº 5.840, de 13 de julho de 2005. Está destinado à formação inicial e continuada de trabalhadores, deverão contar com carga horária mínima de mil e quatrocentas horas.

que envolveria as Percepções que eles tinham sobre os Problemas Ambientais da Cidade do Rio Grande. Como resultado dessa etapa da pesquisa foi escolhido o Problema das Drogas. Além disso, foi possível identificar que a amostra correspondente aos alunos do PROEJA era estatisticamente muito heterogênea, o que poderia comprometer os resultados obtidos. Os resultados dessa etapa da pesquisa encontram-se nos anexos A e B, na forma de artigos, respectivamente, nas páginas 150 e 176..

Identificado o Problema, cujo modelo seria elaborado, se fazia necessária a Construção do Modelo, o desenvolvimento dos experimentos e a definição da amostra que seria utilizada no estudo. Finalmente, seria feita a avaliação dos impactos que o uso dos modelos teria nas convicções dos participantes. Todos os passos realizados para atingir esse objetivo estão narrados neste trabalho. Tenho tentando ser fiel a todos os passos, relatando inclusive as dificuldades encontradas.

O trabalho está organizado em 7 Capítulos e um anexo. A seguir passo a descrever de modo breve o conteúdo de cada um deles.

No Capítulo I são descritos de forma breve o conteúdo de todos os demais capítulos. Espera-se que ao lê-lo se possa ter uma ideia do trabalho como um todo.

No Capítulo II é apresentada a Concepção de Educação Ambiental que norteia o presente trabalho. Inicialmente é apresentado um breve histórico da Evolução da Educação Ambiental no Mundo e no Brasil, e de que forma a legislação tem acompanhado essa evolução. É discutido o conceito de Ambiente, de Educação Ambiental e as Concepções dentro dela. É dada uma ênfase maior na Concepção Sistêmica de Educação Ambiental, pois é esta que será usada neste trabalho.

No Capítulo III são apresentados os Conceitos de Modelos e Modelagem, e exemplos de modelos ambientais. Uma breve exposição sobre a Teoria Geral de Sistemas é feita, pois ela é que dá suporte ao chamado pensamento sistêmico, paradigma dominante neste trabalho. Uma ênfase especial é dada para o uso dos Modelos em Educação, sobretudo às dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado realizadas, usando Modelos no Projeto ModelCiências, trabalhos aos quais este estudo dá continuação.

No Capítulo IV são apresentados os Ambientes Computacionais para a Implementação dos Modelos Semiquantitativos. O enfoque principal foi no software STELLA, pois este acabou sendo o escolhido para o desenvolvimento do trabalho. São apresentadas todas as fases necessárias para a construção e uso do Modelo com essa Ferramenta. Embora

este trabalho não tenha o cunho de ser um manual sobre o software STELLA, nosso objetivo é que o leitor possa, caso assim o desejar, de modo intuitivo, usar essa ferramenta para construir modelos e levá-los para a sala de aula.

No Capítulo V é apresentada de modo detalhado a Metodologia utilizada e os pressupostos teóricos que a nortearam. O ponto de partida é a caracterização do Problema e o Problema de Pesquisa do trabalho. Uma breve descrição das Drogas e suas interações no meio ambiente são apresentadas para, a partir disso, poder entender o modelo proposto. Para dar suporte ao modelo proposto, é apresentado o Modelo de Coyle (1996). É feita uma avaliação do problema das drogas no Brasil, e o modelo proposto é descrito a partir da construção de um Mapa Conceitual. A seguir é apresentada a implementação desse modelo no Software STELLA, bem como o simulador que foi usado para avaliá-lo como ferramenta educativa. Finalmente, são apresentados todos os passos que foram realizados junto aos alunos e quais foram os dados coletados em cada uma das etapas e o que procuramos obter com essa informação.

No Capítulo VI são apresentados os resultados do uso do modelo com os alunos do IFRS em todas as fases propostas no Capítulo IV. É apresentada, num primeiro momento, a forma como foi construída a amostra, um diferencial deste trabalho, pois a amostra foi construída a partir de estudantes de diversos níveis, mas que tinham em comum interesse e conhecimentos mínimos sobre o problema. Para cada etapa foram coletados dados e apresentadas as distribuições de frequência relativas, num gráfico do tipo pizza. No final do Capítulo se faz um comparativo para tentar verificar se o uso dos modelos teve ou não alguma influência nas convicções que os participantes tinham acerca do Problema das Drogas.

No Capítulo VII são apresentadas as Conclusões do autor. Estas são divididas em Educação Ambiental, uso de Modelos em Educação, Uso de Modelos em Educação Ambiental, o Modelo Proposto e desenvolvido nos Capítulos V e VI, em especial ao que se refere às limitações e potencialidades. Merece destaque o papel que a realização desta pesquisa de doutorado teve sobre autor e em particular as perspectivas que se abrem a partir da conclusão desta etapa de estudos.

Em nosso entendimento a presente pesquisa cumpriu com todas as etapas previstas. Tendo uma resposta para sua pergunta de Pesquisa. Esta resposta não pode ser tomada como conclusiva, mas acreditamos que avançamos, com respeito aos trabalhos anteriores. Conseguimos verificá-la numa amostra com faixa etária mais abrangente e com interesse e conhecimentos básicos sobre o problema abordado. Isso, acreditamos, dá uma maior grau de

confiança aos resultados levantados. Contudo, o leitor observará que somos conscientes a respeito das limitações, naturais, a qualquer trabalho de pesquisa, o que discutimos nas conclusões no Capítulo VII.

Finalmente, gostaria de destacar o crescimento que este trabalho trouxe para o autor. O primeiro e talvez, mais importante, a aproximação definitiva com a questão ambiental. O segundo, os aspectos interdisciplinares pelos quais teve que transitar, o diálogo contínuo e permanente com as outras áreas envolvidas no problema abordado, sem os quais este trabalho ficaria muito empobrecido. Acredito que encerramos uma etapa muito importante em nossa formação acadêmica e, acredito, estamos preparados para dar continuidade a futuros trabalhos, nos quais os problemas ambientais, os modelos computacionais e a Matemática estejam presentes, não como áreas separadas, mas integradas com outros saberes na perspectiva de um olhar mais crítico e abrangente em toda sua complexidade epistemológica.

CAPÍTULO II

CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

2.1 Introdução

A relevância sobre a necessidade de incorporação da temática ambiental nas reflexões e nas ações educativas tem sustentado, consideravelmente, estudos sobre este tema, com destaque para as possibilidades de entendimentos das situações decorrentes dos desastres ambientais provocados por desequilíbrios físicos, químicos, biológicos, geológicos e sociais, bem como, necessidade de intervenção para a retomada do equilíbrio. Nesta perspectiva, há defesas consistentes para a necessidade de compreensão profunda das relações estabelecidas entre todos os atores deste processo, professores, alunos, escola e sociedade, em uma perspectiva que retome a inserção social humana no ambiente, e destes com os recursos físicos, objetivando definir coerentemente o que determina e sustenta a ocorrência de um problema ambiental, possibilitando formas de entendê-lo para se ter condições de poder resolvê-lo. Esse será o norte deste trabalho. Não basta apenas identificar um problema ambiental. Faz-se necessário refletir sobre o sistema no qual o problema emerge, seu entorno e atores, buscando a aproximação daqueles que já tomaram consciência da gravidade do problema identificado, por isso tivemos cuidado na escolha da amostra que utilizamos em nossos experimentos, conforme descrito no Capítulo V da Metodologia, na página 72.

A conceituação e a identificação dos problemas ambientais encontram-se apoiadas em vertentes teóricas diferentes. Adotando-se os referenciais da ciência Ecologia, têm-se os elementos e as explicações sobre as relações dos seres vivos entre si e com os recursos físicos, em uma vertente biológica. Com os referenciais das ciências sociais, em particular a Sociologia e a Antropologia, revelam-se os valores e os princípios norteadores das ações humanas, praticadas por meio das relações estabelecidas socialmente em diferentes espaços do ambiente terrestre, tendo os modelos culturais como aporte. Na contemporaneidade, com o objetivo de superar a visão de mundo antropocêntrica e na necessidade de tratar os problemas ambientais, e dentro disso a própria Educação Ambiental, precisamos de numa perspectiva integral, sob o ponto de vista da Complexidade de Morin, quer dizer não é mais possível pensar em problemas ambientais sem olhar todo o entorno do sistema que gera esse problema,

caso contrário estaremos olhando apenas uma parte do sistema que gera o problema e, portanto, não atingindo o objetivo de apresentar soluções eficientes para o mesmo.

Este Capítulo tem por objetivo apresentar certas características das abordagens políticas e epistemológicas presentes nas concepções de Educação Ambiental, bem como a presença e o entendimento da dimensão política da educação ambiental. Dessa forma, pretende-se que o leitor deste trabalho possa identificar a concepção desta área que o norteou.

2.2 Antecedentes Históricos e Marco Legal

As preocupações com estudos ambientais – tem início no século XVIII com o filósofo Rousseau (1712-1778), sob o ponto iluminista, e Malthus, sob o ponto de vista da segurança alimentar da população. No século XIX temos as contribuições marxistas, com Engels e o “Anti Dühring” e “A Dialética da Natureza” e sobretudo de Charles Darwin (DARWIN, 1859) e sua obra "A Origem das Espécies". No primeiro livro, é feita uma análise dialética da evolução das espécies e o universo, em contraposição das concepções metafísicas sustentadas pelo Filósofo alemão Dürhing². No segundo, se faz uma análise, sob o ponto de vista marxista da natureza e as mudanças qualitativas, o estudo da dialética deu continuidade à contribuições de Hegel³ que havia estudado o filósofo grego Heráclito⁴. Heráclito descobriu que tudo está em constante transformação e que todas as coisas consistem em dois elementos opostos que mudam um ao outro, como a noite muda o dia, a luz torna escuridão, e a vida em morte, por exemplo. Já os educadores Patrick Geddes (1854-1933) considerado o pai da Educação Ambiental, Celestine Freinet (1896-1966) com sua proposta de Escola Democrática, e Paulo Freire (1921-1997) grande educador brasileiro, ao se referirem aos processos educativos, destacam a eficácia do meio como estratégia de aprendizagem, o que representou um passo importante na abordagem educacional de ver a natureza e a sociedade com um novo olhar.

² Eugênio Dürhing foi um Filósofo e economista alemão. Adversário do socialismo marxista esforçou-se sempre por fazer sobressair a importância dos fatores morais e pessoais na economia.

³ Georg Wilhelm Friedrich Hegel foi um filósofo alemão. Recebeu sua formação no Tübinger Stift,. Foi um dos criadores do idealismo alemão.

⁴ Heráclito de Efeso é um filósofo grego. Ele queria transmitir a ideia de que tudo que existe é uma manifestação da unidade da qual o homem faz parte. As transformações, segundo o filósofo, são consequências da tensão entre os opostos, da ação e reação.

A década de 60 do século XX é marcada por mudanças no campo político, econômico, social. Como por exemplo, a intensificação da industrialização, a qual se estende ao campo, isso cria dois fatos novos. O primeiro o uso descontrolado de agroquímicos. O segundo o processo acelerado de urbanização dos países, com isso surgem as ocupações irregulares urbanas, favelas e o desemprego. Tudo isso, motiva preocupações com o ambiente, as quais vão ser denunciadas no livro de Rachel Carson “Primavera Silenciosa”⁵ o qual motivou intervenções na política educacional na França, Estados Unidos, Grã-Bretanha como a introdução da Educação Ambiental no currículo escolar. Essas intervenções vão aparecer no Brasil no ano de 1999, quando foi aprovada a Lei Nº 9.795, chamada a Lei da Educação Ambiental, e que no seu Art. 2º afirma:

“A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da Educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.”

Na década de 70 preocupações com os problemas que se avolumavam dão origem a manifestações ambientalistas e questionamentos científicos de caráter ecológico. A partir da publicação do livro “Os Limites do Crescimento” (Clube de Roma⁶) o tema aparece em relatórios, documentos, e se iniciam discussões em nível internacional através de Conferências coordenadas pela ONU, dentre as quais as Conferências de Estocolmo, Tbilisi, Rio-92 e Rio + 10, por exemplo.

As preocupações com o Meio Ambiente começam a se materializar no Brasil com a promulgação da Lei Nº 6.938 de 1981, a qual estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e constitui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Essa preocupação vai ser incorporada na Constituição de 1988, quando se estabelece o direito do homem ao ambiente saudável.

Atualmente a Educação Ambiental está regida pela Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012 e pelo Parecer CNE/CP nº 14/2012, aprovado em 6 de junho de 2012. Estes parâmetros legais podem ser resumidos assim:

⁵ Rachel Carson é uma cientista norte americana que, no início da década do 60 do século XX, publicou Primavera Silenciosa, obra que mesmo tendo um título muito pomposo foi o estopim que deu forma a um novo e poderoso movimento social que alterou o curso da História, no que se refere à relação do homem com o meio ambiente.

⁶ O clube de Roma é um grupo de pessoas ilustres que se reúnem para debater um vasto conjunto de assuntos relacionados a política, economia internacional e, sobretudo, ao meio ambiente e o desenvolvimento sustentável. Foi fundado em 1968 pelo industrial italiano Aurélio Peccei e pelo cientista escocês Alexander King. Tornou-se muito conhecido a partir de 1972, ano em que publicou o relatório intitulado “Os limites do Crescimento”, elaborado por uma equipe de MIT chefiada por Dana Meadoes, contratada pelo Clube.

“Educação Ambiental envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, em que cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras, a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se integram. A Educação Ambiental avança na construção de uma cidadania responsável voltada para culturas de sustentabilidade socioambiental”.

<http://biosferams.org/2012/07/diretrizeseducacaoambiental>

O Século XXI tem sido marcado por constantes mudanças climáticas e desastres ambientais que tem feito com que os problemas ambientais sejam pauta de agendas em organismos internacionais. Dessa maneira, o tema da Educação Ambiental não pode ser mais negligenciado, mas ao mesmo tempo se faz necessária uma consolidação dos conceitos que a norteiam, de forma que se torne uma prática efetiva na formação de pessoas conscientes dos problemas que a degradação ambiental provoca, não somente nos ambientes locais, mas no mundo como um todo, e de que forma podemos contribuir para neutralizá-los.

2.3 O conceito de Ambiente

A conceitualização da palavra ambiente deve ser nosso ponto de partida. Para isso vamos apresentar as definições legais e as que a academia mais utiliza.

Sob o ponto de vista legal, o ambiente é caracterizado, no Brasil, como o

“conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (Lei 6.938 de 32.08.1998 – Brasil).

De forma similar, no México, o marco legal regulatório do ambiente é considerado

“o conjunto de elementos naturais, artificiais ou induzidos pelo homem, físicos, químicos e biológicos, que propiciem a sobrevivência, transformação e desenvolvimento de organismos vivos (versão em Português, tradução livre) (Ley Federal de Protección al Ambiente, de 12.02.82 – México).

Observa-se que embora, a lei Mexicana seja mais antiga, nela aparece de modo mais explícito a ação do homem no ambiente.

Além disso, existem diversas definições sobre ambiente, que a Academia foi usando e aperfeiçoando, no intuito de encontrar uma que pudesse dar uma visão mais adequada e a partir dela construir uma Educação Ambiental com bases sólidas. A seguir serão apresentadas em ordem cronológica, as que, ao nosso juízo melhor se ajustam às nossas necessidades.

“O conjunto, em um dado momento, dos agentes físicos, químicos, biológicos e dos fatores sociais suscetíveis de terem um efeito direto ou indireto, imediato ou longo prazo, sobre os seres vivos e as atividades humanas” (POUTREL & WASSERMAN, 1977).

“O conjunto de todos os fatores físicos, químicos, biológicos e socioeconômicos que atuam sobre um indivíduo, uma população ou uma comunidade” (Interim Mekong Committee, 1982).

“O ambiente caracteriza-se pelo conjunto de condições materiais e morais que envolve alguém. Como também, é o resultado da interação dos fatores bióticos entre si e com as condições físicas e químicas (abióticos). A noção de meio ambiente engloba, ao mesmo tempo, o meio cósmico, geográfico, físico e o meio social, com as instituições, sua cultura, forças que exercem sobre o indivíduo e nas quais ele reage de forma particular, segundo seus interesses e suas capacidades” (REIGOTA, 2009).

Sob o ponto de vista sistêmico, ambiente é o sistema surgido da interação dos subsistemas sociais, econômicos e ecológicos susceptíveis de provocar efeitos sobre os seres vivos e as sociedades humanas. Nesta acepção o homem é incluído dentro do sistema natural, o que o compromete com o seu entorno biótico⁷ e abiótico⁸. Nessa linha de raciocínio, podemos dizer que este fato é mais que uma realidade biológica, visto que está inserido numa realidade cultural que lhe permite avaliar e ponderar o seu papel como parte da natureza.

Observa-se como o termo ambiente vai evoluindo, e nessa evolução a incorporação do homem e as relações sociais vão tornando-se cada vez mais presentes. Dessa forma, pode-se destacar que é mais relevante estabelecer o conceito de ambiente como uma representação social que evolui no tempo, ao longo do tempo, logo dinamicamente. Nesse sentido, um termo em evolução que tem sua representação social temporal. Dessa forma, é nas representações sociais e suas modificações no tempo que se busca intervir quando se considera o tema ambiente, no presente trabalho.

Ainda temos que, em relação ao meio ambiente, a busca de uma definição para o termo ainda está em construção. Tentar nomeá-lo, circunscrevê-lo, limitá-lo e administrá-lo dentro dos cânones da racionalidade econômica e científica da modernidade tem-se mostrado insatisfatória às indagações epistemológicas que o termo demanda.

Por esse motivo, para Sauv e e Orellana (2001) qualquer defini o de meio ambiente mais global e consensual assume uma conota o restritiva quando se concebe o meio ambiente como uma realidade complexa e multidimensional. Nessa perspectiva, e por seu caráter difuso e variado, Reigota (1994) considera então a no o de meio ambiente uma representa o social. Aqui, representa o social entendida como

“Uma maneira que nós sujeitos sociais aprendemos os conhecimentos da vida diária, as características de nosso meio ambiente, as informa es que nele circulam, as pessoas de

⁷ Refere-se aquilo que   característico dos seres vivos ou que está vinculado a estes. Também   aquilo pertencente ou relativo   biota, conjunto da flora ou fauna numa determinada região.

⁸ Refere-se ao meio no qual não há vida.   ant nimo de biótico já que nomeia aquilo que não faz parte ou que não resulta dos seres vivos.

nosso relacionamento. Em outras palavras, o conhecimento espontâneo, ingênuo, denominado de conhecimento do senso comum, ou pensamento natural, por oposição ao pensamento científico. Este conhecimento se constitui a partir de nossas experiências, de nossas informações, conhecimentos e modelos de pensamento que recebemos e transmitimos através da tradição, da educação e da comunicação social. Desse modo o conhecimento é, em muitos aspectos, um conhecimento socialmente elaborado e compartilhado...”. (JODELET citada por GRACIA, 1988, p. 33)

Ao analisar o termo meio ambiente como um conceito científico ou uma representação social, Reigota (1994) argumenta que não existe no meio científico ou fora dele um consenso sobre a definição de meio ambiente. Especialistas de diferentes áreas do conhecimento definem o termo sob os mais variados enfoques, por exemplo, o Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais (1998), o define assim:

“... o meio ambiente como, a soma total das condições externas circundantes no interior das quais um organismo, uma condição, uma comunidade ou um objeto existe. O m.a. não é um termo exclusivo; os organismos podem ser parte do ambiente de outro organismo”.

A partir da definição de que

“o ambiente não é a ecologia, mas a complexidade do mundo; é um saber sobre as formas de apropriação do mundo e da natureza através de relações de poder que se inscreveram nas formas dominantes do conhecimento.” (LEFF, 2001, p. 18).

Dessa forma, o autor sinaliza a epistemologia ambiental como um referencial para nortear, compreender e internalizar um conceito do que é o ambiente. A apreensão do ambiente enquanto um saber complexo implica para este autor não só o aprendizado de fatos novos, mas também na desconstrução de princípios epistemológicos da ciência moderna, no sentido que o limite não é do ambiente em si, mas sim, da existência do homem como espécie. Apresenta-se, a partir disso, a noção de complexidade ambiental como possibilidade de ressignificação do ser no mundo e as alternativas de (re)apropriação e (re)entendimento da natureza, fazendo-se necessário analisar qual é a dinâmica da iteração homem-natureza e dela estabelecer, de que forma o conhecimento condicionado provocou o contexto da crise ambiental que vivenciamos (LEFF, 2003).

No que se refere à educação, Sauv e e Orellana (2001, p.277) apresentam uma Taxonomia (classifica o) de representa es que congregam nove dimensões para o entendimento de meio ambiente e seus sentidos na Educa o Ambiental. Estes são a Natureza como recurso para administrar e compartilhar, como problema, para prevenir e resolver, como um projeto comunitário, para assumir compromissos, como meio de vida, para conhecer e organizar, como biosfera, para viver e garantir vida a longo prazo, como paisagem, para interpretar, como sistema para compreender e tomar melhores decisões e como território: lugar de pertenc a e de identidade cultural.

De acordo com essa taxonomia, meio ambiente é interpretado através de um conjunto de abordagens biológicas, sociais, políticas, econômicas e culturais inter-relacionadas e devem ser complementadas por princípios de democracia e solidariedade da rede de relações entre a pessoa, a sociedade e o meio, quer dizer, o meio ambiente é de todos, e por todos deve ser decidido o que fazemos democraticamente por ele, mas ao fazê-lo, devemos compreender que é nosso temporalmente, e devemos preservá-lo solidariamente para as futuras gerações.

Sendo assim, essas concepções sobre ambiente podem ser consideradas numa perspectiva sincrônica: elas coexistem e podem ser identificadas nos diferentes discursos e práticas atuais, mas ao mesmo tempo, elas podem ser enfocadas diacronicamente, porque são resultados de momentos históricos diferenciados. Por exemplo, nós sabemos que certos paradigmas de EA podem ser encontrados no movimento educação-natureza da década de 60, referem-se à concepção do ambiente como natureza e também nos movimentos de educação-conservação, surgidos no final do século XX, quando se vê o ambiente como recurso, antes, anos 70, se via o ambiente como problema. Ainda vamos ter o ambiente, como lugar para se viver, o qual se tornou muito popular para os psicólogos ambientalistas (ITTELSON, 1973), isso foi provocado pelo processo de urbanização que tomava conta do planeta e que levava às cidades problemas ambientais, de outro tipo, como a marginalidade e o tráfico de drogas. Poderíamos continuar, destrinchando essa evolução conceitual e suas implicações na EA, mas para os fins deste trabalho julgamos suficiente e vamos parar por aqui.

Em nosso caso, estamos optando por uma representação sistêmica do meio ambiente. O que implica tratar o meio ambiente e os seus problemas como um sistema. Dessa forma, será necessário que observemos o problema ambiental escolhido, dentro de um grande sistema, a Sociedade Moderna, dentro desta os seus problemas, em nosso caso o Problema das Drogas, um subsistema que interage com esta Sociedade. Para tanto será necessário compreender a dinâmica das relações sociais e ambientais na sociedade contemporânea, norteando-as para agir e tomar posições no contexto histórico, social e ideológico que as cercam.

2.4 Educação Ambiental

A Educação Ambiental ocupa-se com processos intencionais de comunicação e interiorização de saberes – conhecimentos, experiências, habilidades, valores, modos de agir – cabendo ao ensino viabilizar esses objetivos e formas metodológicas e organizativas. O

resultado esperado desse ensino é o desenvolvimento de aquisição de conhecimentos relacionados com o meio ambiente, capacidades de pensar e agir, tendo por base a origem e o desenvolvimento histórico dos conteúdos, processos de pesquisa e modos de agir perante os problemas ambientais. Desse modo, a didática mais adequada para a EA consistiria em ajudar os alunos a reconstruir o percurso da pesquisa, mediante a qual, vai se constituindo o saber ambiental e descobrir o caminho metodológico pelo qual podem interiorizar esse percurso, para que aprendam a pensar e a agir autonomamente em relação a práticas socioambientais.

Isso é resumido no seguinte texto:

“A educação relativa ao ambiente configura-se como um processo político, ecológico, social, cultural e espiritual, no qual a pedagogia assume um novo sentido que é favorecer no aluno o desenvolvimento das competências ecossociais, tendo em vista a aquisição de uma nova cultura ecológica, fundamentada nas relações construtivas entre o homem, a sociedade e a natureza” (MAGALHÃES, 1992; REIGOTA, 1999; SAUVÉ, 1994).

Dessa forma, a educação deve ser um instrumento capaz de provocar, na sociedade, as mudanças de comportamento requeridas pela realidade ambiental atual. Somente a partir da formação de uma consciência crítica desta realidade, o ser humano é conduzido a mudanças de valores, hábitos e atitudes, optando por comportamentos menos agressivos com relação ao meio ambiente e inter-relações pessoais. Neste caso só a Educação Ambiental pode provocar mudanças no comportamento e na relação homem – sociedade – natureza.

“A Educação Ambiental não deve ser entendida como um tipo especial. Trata-se de um processo longo e contínuo de aprendizagem, de uma filosofia de trabalho participativo em que todos, família, escola e comunidade, devem estar envolvidos.”(...) “Um processo de aprendizagem centrado no aluno, gradativo, contínuo e respeitador de sua cultura e de sua comunidade. Deve ser um processo crítico, criativo e político com preocupação de transmitir conhecimentos a partir da discussão e avaliação feitas pelo aluno, da sua realidade individual e social, na comunidade em que vive.” (GONÇALVES, 1990, apud GUIMARÃES, 1995).

“Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.” (Lei n. 9.795/04/).

Dessa forma, a Educação Ambiental, deve tratar de problematizar os conhecimentos a partir da realidade imediata dos seres humanos em sua relação com o mundo, nela o professor e o aluno, são sujeitos coparticipes da ação educativa e, portanto, coparticipantes na construção não só de conhecimento, mas sobretudo de pessoas comprometidas com a preservação do planeta. A Educação Ambiental pretende aproximar a realidade ambiental, em todas as suas dimensões: social, política e ecológica, das pessoas, para que elas percebam que a dimensão ambiental impregna suas vidas, e que cada um tem um papel e responsabilidade sobre o que ocorre no ambiente. Nesta perspectiva a Educação Ambiental é uma proposta de

educação para refletir sobre as formas de relações entre a sociedade e a natureza, entre os diferentes grupos sociais, sobre a ética e o direito à vida em todos os aspectos. Logo, um tema que trabalha com diversos saberes, portanto transversal e interdisciplinar.

Nessa linha de raciocínio, a Educação Ambiental pode ser definida como sendo um processo de auxílio a resoluções de problemas relacionados ao meio ambiente. A qual deve promover a participação individual; como aquela que se revela através do ensino formal, da prática pedagógica e curricular, a fim de gerar mudança de comportamento e conscientização da sociedade em nível local, nacional e internacional, despertando em cada indivíduo a compreensão de que a qualidade de vida depende diretamente de um meio ambiente preservado, logo saudável.

Baseado nesse contexto a Educação Ambiental através de conferências, seminários, tratados e convenções, órgãos da sociedade civil, e instituições ligadas ao poder público seja municipal, estadual ou federal e organizações não governamentais (ONGs) tem possibilitado a sensibilização e a transformação do ser humano, e conseqüentemente a conscientização Ambiental de modo geral, despertando nas pessoas atitudes e práticas de defesa e proteção do meio ambiente.

Os objetivos da Educação Ambiental podem ser sistematizados da seguinte maneira:

- Permitir a construção de conhecimentos associados ao meio ambiente, sua problemática e as necessidades de proteção, concebidas considerando as dimensões individuais e sociais;
- Desenvolver a conscientização sobre a necessidade de proteger o meio ambiente conforme os valores ecológicos desenvolvidos na ética da responsabilidade individual e coletiva, para o desenvolvimento do meio ambiente (incluído o meio social).
- Promover a aquisição de habilidades e determinação para agir individual e coletivamente, de maneira que fazendo uso racional, dos recursos naturais, se amenizem os problemas presentes e se evitem os problemas futuros.

2.5 Concepções de Educação Ambiental

Segundo Rodrigues e Guimarães (2010), a EA se constitui como campo de disputa entre uma abordagem conservacionista, orientada pela racionalidade técnica dominante, e outra crítica, de caráter político, democrático e transformador. Em meio a essa diversidade de enfoques pode-se observar um montante considerável de propostas que não estão

comprometidas com uma formação crítica e emancipatória, como deveriam, a partir de um conceito de educação não reducionista. Referindo-se à problemática destas concepções de EA que têm sido desenvolvidas, Mauro Guimarães comenta que

“ Certamente se fizermos um comparativo do quadro atual com o de 20, 30 anos atrás, podemos ver o quanto a educação ambiental ganhou espaço na sociedade: no entanto essa mesma sociedade degrada hoje mais o meio ambiente do que há 20, 30 anos. Que educação ambiental é essa que quanto mais se faz, menos alcança seus objetivos?” (GUIMARÃES, 2007, p. 86)

Esse fenômeno, detectado por Guimarães (2007), não é problema exclusivo do Brasil, ele também se manifesta em outros países, conforme Gina & Trudi (2002), quando fazem a mesma avaliação para os Estados Unidos. Dessa forma percebe-se que as práticas de EA entram em contradição com um de seus objetivos, sinalizado por Dias (2001).

“As atividades de Educação Ambiental visam promover novos padrões, formar novos valores, ativar a percepção do ser humano em várias direções, a responsabilidade do custo da recuperação ambiental e dos seus valores estéticos e sua própria sobrevivência, permitir a compreensão da natureza, a complexidade do meio ambiente e interpretar a interdependência entre os diversos elementos que conformam o ambiente, com vistas à utilização racional dos recursos naturais, da satisfação material da sociedade, no presente e no futuro.”

Ao constatar a “impossibilidade radical de que seja desenvolvida uma EA profícua no esquema clássico da epistemologia moderna, na qual se preserva a dicotomia cultura/natureza [...]”, Grün (1996, p. 63) aponta para a necessidade de uma EA que supere a visão ingênua de ambiente como sinônimo de ecologia ou natureza. Entretanto, conforme constataam Guimarães e Alves (2012), no cenário brasileiro da educação formal, ainda predominam práticas e concepções reducionistas e fragmentadas de EA, nas quais se evidenciam vínculos com o paradigma de cisão entre cultura e natureza, em que o ser humano se coloca em posição de ser soberano perante o meio natural numa visão notadamente antropocêntrica.

Em contraponto a tais perspectivas dessa orientação, uma vertente de cunho crítico tem ganho espaço no cenário ambiental, principalmente a partir dos anos 90 do século XX. Podendo ser identificada com diferentes nomenclaturas, como EA crítica, transformadora, popular, emancipatória e dialógica (LOUREIRO, 2007). Nessa perspectiva a EA tem como propósito questionar não apenas a degradação ambiental em si, mas preocupa-se, principalmente, em denunciar as mazelas que o desenvolvimento desenfreado realizado pelo ser humano tem gerado para o ambiente e, conseqüentemente, para a própria humanidade como, por exemplo, além da poluição ambiental o problema social das Drogas, tema desta pesquisa de doutorado, conforme descrito no Capítulo V, na página 72.

Para atingir esses objetivos se faz necessário estabelecer ligações entre os problemas ambientais e questões sociais mais amplas, como a influência das ideologias e das relações de poder na estruturação dos discursos ambientais hegemônicos. Ao se referir à EA crítica, Loureiro (2007) enfatiza que

“A sua marca principal está em afirmar que, por ser uma prática social como tudo aquilo que se refere à criação humana na história, a educação ambiental necessita vincular os processos ecológicos aos sociais na leitura de mundo, na forma de intervir na realidade e de existir na natureza. [...] Com a perspectiva crítica, entendemos que não há leis atemporais, verdades absolutas, conceitos sem história, educação fora da sociedade, mas relações em movimento no tempo-espaço e características peculiares a cada formação social, que devem ser permanentemente questionadas e superadas para que se construa uma nova sociedade vista como sustentável.” (LOUREIRO, 2007, p. 66)

Dessa forma, não existe uma única maneira de fazer EA crítica, sendo possíveis múltiplas EAs, que pela sua prática possam ser denominadas dessa maneira. Para isso se faz necessário que sejamos capazes de lançar um olhar reflexivo e questionador na compreensão da realidade, tecendo constantes problematizações no sentido de torná-la mais justa e equânime.

Tendo em vista essas considerações, inúmeros são os projetos de EA que buscam, através de práticas, promover campanhas com o objetivo de orientar o comportamento humano em direção à conservação do meio ambiente. Porém, “diversas iniciativas denominadas socioambientais, [...] não englobam de uma forma sistêmica todas as suas dimensões (econômica, social, ambiental, política e cultural)” (BRASIL, 2009, p. 20), o que nos leva a indagar: será que o conceito de meio ambiente presente nessas iniciativas atende às reais necessidades ambientais ou tais projetos apenas contribuem para a conquista do cobiçado título de “empresa sustentável”?

Já Lucie Savué (em SATO E CARVALHO, 2005) apresenta algumas correntes da EA. Observa-se que ela prefere o termo corrente, em vez de concepção. Ela justifica essa escolha a partir dos paradigmas educativos desenvolvidos por Bertrand & Valois (1992). A partir disso, lista as seguintes correntes:

- Naturalista
- Conservacionista/Recursista
- Resolutiva
- Sistêmica
- Científica
- Humanista
- Moral/Ética

Destas correntes destacaremos a corrente sistêmica, pois é esta que norteará o presente trabalho.

2.5.1 Concepção Sistêmica da Educação Ambiental

O ponto de vista Sistêmico está embasado na proposta da Teoria Geral de Sistemas de Bertalanffy (2008), o qual enfatiza que tudo está interligado a tudo, e que não é possível analisar as partes isoladamente, pois cada organismo não é estático, fechado ao mundo exterior, mas sim um processo de intercâmbio com o ambiente circunvizinho, vindos do meio ambiente exterior e por sua vez influencia nestes. É dessa maneira que, neste trabalho, consideraremos o meio ambiente, e a própria EA.

Na visão sistêmica a natureza é um sistema e a Educação é um processo. Nesse sistema interagem a natureza e o homem, as atividades de um interferem no outro, logo, não podem ser vistas separadamente. Para Sauv  (2005)

“...o enfoque sistêmico permite conhecer e compreender adequadamente as realidades e as problemáticas ambientais. A análise sistêmica possibilita identificar as diferentes componentes (...) e salientar as rela es (...) entre os elementos biofísicos e sociais de uma situa o ambiental. Esta análise   uma etapa essencial que autoriza obter em seguida uma visão de conjunto que corresponde a uma síntese da realidade apreendida. Chega-se assim   totalidade do sistema ambiental, cuja dinâmica não só pode ser percebida e compreendida melhor, como também os pontos de ruptura (se existirem) e as vias de soluço”. (Uma Cartografia das Correntes de Educa o Ambiental, pp 17.50)

Na concep o sistêmica, o enfoque das realidades ambientais   de natureza cognitiva. Isso porque, para esta não basta identificar o problema de forma isolada, se faz necessário compreender que este faz parte de um sistema, e nesse sistema interagem fatores que devem ser claramente identificados, bem como avaliados seus graus de influência no agravamento ou não do problema. Somente assim poderão ser tomadas decisões adequadas. Por exemplo, no caso do problema das Drogas identificamos os fatores que o influenciam, cabendo aos participantes determinar seu grau de interferência, conforme está relatado no capítulo VI, na página 97. Daí a necessidade de que a EA contribua para o desenvolvimento de habilidades ligadas   análise e síntese para o caso dos problemas ambientais.

Dessa forma, cabe   EA desenvolver o pensamento sistêmico, o que supõe que este modo de raciocínio sirva como uma forma de análise e síntese para um pensamento global, através do qual possa se compreender as realidades ambientais, para as tomadas de decisões apropriadas, com a finalidade de formar cidadãos ecologicamente responsáveis.

A corrente sistêmica em EA apoia-se, entre outras, nas contribui es da Ecologia, Ciências Biológicas Transdisciplinares, que conheceu seu auge nos anos 70 e cujos campos e conceitos deram origem   Ecologia Humana.

A partir de uma análise sistêmica chegamos à conclusão de que para avaliarmos adequadamente o uso dos modelos na EA, se faz necessário a escolha de um problema ambiental claro e objetivo para ser avaliado por uma amostra de estudantes, na forma de um modelo computacional. Além disso, não basta escolher bem o problema, se faz necessária a escolha de uma amostra formada por estudantes que se interessem pelo problema em questão e que o conheçam minimamente, sob o risco de não serem capazes de identificar no modelo todos os componentes deste e a forma como estes influenciam no agravamento ou não da situação. Essa deveria ser, necessariamente uma visão global, caso contrário, não estaríamos tendo uma visão sistêmica do problema ambiental. Finalmente, precisávamos fazer uma leitura e síntese correta da informação gerada pela amostra, para isso vamos nos socorrer do tratamento estatístico dos dados, conforme será descrito no Capítulo VI.

2.6 Considerações finais sobre as Concepções de Educação Ambiental

Para realizar este trabalho foi necessário pensar numa concepção de EA, e esta deveria atender a dois objetivos. O primeiro, às expectativas do que este trabalho pretende, no caso fazer um estudo dos impactos do uso dos modelos computacionais com STELLA (conforme Capítulo IV, página 50) na Educação Ambiental. O segundo, os seus aspectos epistemológicos deveriam ser consoantes com a formação do autor (conforme descrito no Capítulo I). Por esse motivo, pensamos, primeiro, no ambiente como o lugar onde vivemos, e nesse ambiente fomos procurar um problema. Para a EA usaremos a concepção sistêmica, pois se pretende enxergar o ambiente como um sistema e, em nossa concepção, dentro dessa visão, a educação poderá ser vista como um processo que interage nesse sistema.

Ao usar como eixo norteador, a corrente Sistêmica da EA, nas perspectivas apresentadas por Sauv  (2005), nosso Sistema   aquele que servirá para construir o modelo computacional em STELLA. Em nosso caso o problema Ambiental: Drogas. O objetivo de desenvolver o pensamento sistêmico se dará, a nosso juízo, através da análise do comportamento do modelo proposto. A compreensão das realidades ambientais se deu através da manipula o dos parâmetros envolvidos no problema e a análise dos efeitos dessas altera es. Finalmente, foi avaliado de que forma isso influenciou ou não nas convic es dos estudantes que participaram dos experimentos e simula es, as quais, por esse motivo, foram avaliadas antes e depois desses experimentos. Esses resultados são apresentados no Capítulo VI, na página 97.

CAPÍTULO III

MODELOS E MODELAGEM

3.1 Introdução

Neste Capítulo vamos formalizar os conceitos sobre Modelos e Modelagem que nortearam esta tese. Acreditamos que embora essa apresentação seja breve, pois entendemos que se trata de um tema bastante conhecido, ela se faz importante para localizar o leitor nos pressupostos teóricos utilizados e de que forma eles se apresentam neste trabalho.

A seguir vamos fazer uma breve revisão de alguns aspectos da Teoria Geral de Sistemas que são utilizados neste trabalho. Isto se torna importante, na medida em que sendo a abordagem utilizada relacionada com a visão sistêmica, a mesma está alicerçada nessa Teoria, por isso julgamos importante essa breve revisão.

Outro dos tópicos abordados neste Capítulo são os diagramas causais, uma técnica de representação dos modelos, muito importante para o tipo de problema que foi aqui utilizado.

Além disso, será apresentada uma breve descrição da metodologia de Construção de Modelos, pois sendo parte deste trabalho operar com os modelos, se faz necessária uma descrição da forma como os mesmos são construídos.

Na parte final do Capítulo são apresentados os resultados do Grupo de Pesquisa ModelCiências no Uso dos Modelos em Educação Ambiental. Esses resultados estão centrados nas diversas Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado oriundas desse Grupo que antecederam a este trabalho e que deram subsídios muito importantes para a conclusão do mesmo.

3.2 Modelos

Um modelo é uma representação ou interpretação simplificada da realidade, ou uma interpretação de um fragmento de um sistema, segundo uma estrutura de conceitos mentais ou experimentais. Neelamkavil (1987) (Apud KURTZ DOS SANTOS, 1995), nessa linha, sugere que os modelos podem ser classificados como físicos, simbólicos e mentais.

Modelos Físicos são representações de sistemas físicos e são feitos de componentes tangíveis. São descritos através de variáveis mensuráveis. Em geral, são construídas representações análogas ou protótipos. Podem ser estáticos, quando seu comportamento é atemporal; ou dinâmicos, quando seu comportamento varia ao longo do tempo de observação.

Modelos Simbólicos também chamados de conceituais podem ser matemáticos ou não matemáticos. Os modelos matemáticos são representações feitas através de equações ou sistemas de equações. Quando essas equações são diferenciais ou de diferenças, se diz que são dinâmicos. Os modelos simbólicos não matemáticos são descrições do sistema através de relatórios, gráficos ou representações esquemáticas de uso de recursos. Um exemplo, clássico de um modelo simbólico é um organograma ou um fluxograma.

Os modelos mentais são heurísticos (baseados em questionamentos mentais) e intuitivos. Num primeiro momento, só existem na mente do seu idealizador. Cada um de nós tem um modelo mental da maior parte dos fenômenos da natureza. Dessa forma, pode-se distinguir entre representações mentais analógicas e proposicionais. A imagem visual é o exemplo típico de representação analógica, mas há outras como as auditivas, ou qualquer outra sensorial.

As representações analógicas são não discretas (não individuais), concretas (representam entidades específicas do mundo exterior), organizadas por regras de combinação nem sempre específicas às modalidades através das quais a informação foi originalmente encontrada.

As representações proposicionais são discretas (individuais), abstratas, organizadas segundo regras rígidas e captam o conteúdo, através da percepção mental, independente da forma como a informação ou o sistema modelado foi percebido.

Com a construção de um modelo e seu uso para obter uma melhor compreensão de um sistema complexo, nos propomos concretizar este modelo mental e proporcionar um espaço de experimentação para o usuário, que poderá ter uma melhor compreensão do mundo real e avaliar as consequências de interferir neste.

3.3 Modelagem

Se entendermos a modelagem como a parte operacional do uso dos modelos, sua tarefa precípua é a construção do modelo, sendo que esse modelo está pensado em ser

construído e utilizado numa sala de aula, em nosso caso. As atividades de construção de modelos devem ser desenvolvidas de duas maneiras:

- Exploratória, quando o aluno é levado a explorar, no ambiente computacional, um modelo desenvolvido anteriormente por um especialista. Nesse caso o aluno estaria utilizando o modelo como uma simulação.
- Expressiva, quando o aluno é solicitado a desenvolver um modelo no Ambiente de Modelagem Computacional. Nesse caso, atuando como um legítimo modelador, não existindo uma simulação para ser explorada.

A importância da utilização da modelagem em sala de aula reside no fato de que esta abordagem torna possível a compreensão de ideias dos alunos sobre determinados fenômenos, e a possibilidade de testar hipóteses, quer dizer, verificar se as concepções surgidas são ou não compatíveis com a realidade. Além disso, permite o confronto de ideias com colegas, professores e especialistas e, a partir disso, que os alunos tirem suas próprias conclusões sobre os temas trabalhados. Ocorre que a construção de modelos nem sempre é algo fácil porque a visualização e compreensão da realidade, que é complexa, torna-se uma das maiores dificuldades para o aluno. Por esse motivo é que optamos, em nosso trabalho, pelas atividades exploratórias de modelagem.

Dentro da modelagem a modelagem matemática é uma das mais usadas. Esta pode ser entendida como uma abordagem de um problema não matemático por meio dos recursos que a matemática fornece, e na qual as características pertinentes de um objeto são extraídas com a ajuda de hipóteses e aproximações simplificadoras e representações que em termos matemáticos são determinadas. As vantagens de modelos matemáticos são bem conhecidas e exploradas, como a ausência de ambiguidade e a possibilidade de se verificar resultados observando os dados que são utilizados. Esses modelos, porém, não substituem os modelos formulados em linguagem ordinária. No entanto, a modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem oferece contribuições que vão além da possibilidade de interação da matemática com a realidade (ALMEIDA & BRITO, 2003).

Neste trabalho, as atividades de construção de modelos foram desenvolvidas em nível exploratório e expressivo. Estas atividades envolvem o raciocínio com estruturas dinâmicas e comportamentos dinâmicos. Dessa forma, pode-se dizer que a modelagem matemática permeia as concepções subjacentes a este trabalho.

Para o trabalho com a modelagem, Kurtz dos Santos (1995) sugere que o raciocínio pode ser concebido a partir de três dimensões:

- Quantitativa
- Qualitativa
- Semiquantitativa

3.3.1 O raciocínio quantitativo

O raciocínio quantitativo pode envolver uma variedade de aspectos desde o reconhecimento de relações numéricas simples, seja no trabalho com um conjunto de números através de comparação de tamanhos, até a manipulação de relações algébricas. Essa dimensão de raciocínio envolve o entendimento de quanto a mudança de uma variável afetará outra, por exemplo, se temos um conjunto de operários construindo um muro, fica evidente que se aumentarmos esse número diminuirá o tempo de execução da obra, nesse caso trata-se de um efeito inversamente proporcional. No mesmo exemplo, quanto maior for o muro, maior será o tempo necessário para concluí-lo, quer dizer, no segundo caso será diretamente proporcional. As duas situações do exemplo permitem que façamos cálculos sobre o tempo aproximado que levará para se construir o muro. Esse exemplo nos mostra os tipos de relacionamentos numéricos que podem ser estabelecidos para as variáveis envolvidas no processo.

3.3.2 O raciocínio qualitativo

O raciocínio qualitativo envolve fazer distinções categóricas e decisões. Isso pode consistir em examinar um conjunto de escolhas ou opções e levar em consideração suas consequências: no caso de uma viagem, diferentes meios de transportes podem ser escolhidos. Ou ainda, considerando-se um dado objetivo, o que é necessário para atingi-lo. Isso pode requerer a observação e consideração de alternativas e a ponderação de evidências. Por exemplo, um tipo de raciocínio qualitativo, pode-nos levar a considerar que para subir de peso, precisaríamos nos alimentar mais e melhor, em vez de uma análise quantitativa, simples, que nos poderia sugerir comer mais, através do aumento de calorias consumidas. Embora ambos os casos se deveriam complementar.

3.3.3 O raciocínio semiquantitativo

O raciocínio semiquantitativo envolve a descrição de situações cotidianas onde a direção da mudança de uma parte de um sistema é conhecida mas não o tamanho do efeito desta mudança sobre as demais partes. Assim por exemplo, sabe-se que a diminuição do uso de sacolas de plástico, através de sua substituição por outra alternativa, terá influência na preservação do meio ambiente, mas não podemos, a priori, quantificar esse impacto. A análise desse efeito requer o entendimento da direção da relação causal - aumento ou diminuição - mas não o conhecimento dos valores numéricos em relações matemáticas. O aumento ou diminuição dependerá de que forma essas sacolas foram substituídas. Nesta proposta, na qual se pretende usar os recursos computacionais, para apresentar e discutir situações relacionadas como Educação Ambiental, as atividades de modelagem exploratórias e expressivas exigirão dos estudantes a utilização do raciocínio em nível semiquantitativo.

Dessa forma, a construção de modelos em nível semiquantitativo pode ser feita a partir de uma visão sistêmica. Entende-se uma visão sistêmica como sendo a habilidade em compreender os sistemas complexos de acordo com a abordagem da Teoria Geral dos Sistemas, ou seja, ter o conhecimento do todo, de modo a permitir a análise ou a interferência no mesmo. A visão sistêmica é formada a partir do conhecimento do conceito e das características dos sistemas. A visão sistêmica não deve ser confundida com a visão sistemática. A visão sistemática é a capacidade de identificar as ligações de fatos particulares do sistema social como um todo. Segundo Martinelli (2006, p.3) a abordagem sistêmica foi desenvolvida a partir da necessidade de explicações complexas exigidas pela ciência. Neste sentido, a causalidade desempenha papel fundamental na modelagem semiquantitativa, uma vez que está subjacente ao estabelecimento das relações entre as variáveis na argumentação.

3.4 Alguns aspectos da Teoria Geral de Sistemas

O objeto da Teoria Geral de Sistemas (TGS) é fornecer uma abordagem alternativa baseada na realidade a partir da sua totalidade, nesse sentido olhando a realidade na sua complexidade (MORIN, 2005). Uma abordagem alternativa a partir da realidade, pensada na sua totalidade, e tentando assim evitar uma visão fragmentada e linear do modelo de conhecimento científico dominante. Esta Teoria surge nos anos 1920-1930 (BERTALANFFY, 2008).

Com relação aos pressupostos teóricos da TGS existe uma nítida tendência à integração de diversas ciências naturais e sociais, visto que isoladas elas não dão conta de uma realidade essencialmente complexa. Essa integração parece orientar-se rumo a uma visão onde deve prevalecer a totalidade, em vez das particularidades. Dessa forma a TGS pode ser uma maneira mais ampla de estudar os campos do conhecimento científico, que ainda não incorporaram estas ideias, especialmente as Ciências Sociais. Com essa Teoria dos Sistemas, ao desenvolver princípios unificadores que atravessem transversalmente os universos particulares dos diversos saberes, podemos nos aproximar ao objetivo da unidade da Ciência. Isso só pode culminar numa integração, a qual é indispensável na educação científica.

Para a TGS as propriedades dos sistemas não podem ser descritas apenas através dos seus elementos separados. Sua verdadeira compreensão se apresenta quando são estudados globalmente.

Os sistemas podem ser vistos sob os princípios que são brevemente apresentados a seguir.

Os sistemas existem dentro de outros sistemas: cada sistema existe dentro de outro sistema maior.

Os sistemas são abertos às consequências das partes que o formam, quer dizer, os sistemas menores influenciam no comportamento do sistema maior. Dessa forma, os sistemas abertos se caracterizam por um processo de troca infinita com seu entorno, os quais seriam os outros sistemas. Quando o intercâmbio cessa, o sistema se desintegra, isto é, perde suas fontes de energia.

As funções de um sistema dependem da sua estrutura: para os sistemas biológicos e mecânicos esta afirmação é muito intuitiva. Por exemplo, os tecidos musculares, se contraem porque estão constituídos por uma estrutura celular que permite essa reação. Já nos sistemas sociais, se faz necessária uma análise mais cuidadosa para identificar todos os subsistemas (sistemas menores) que formam o sistema maior, quais são seus entornos e de que forma eles interagem.

Os interesses da TGS são as características e os fatores que afetam o funcionamento do sistema. Os parâmetros nos quais se movimentam esses fatores. Aplicada ao nosso trabalho, o Problema do Consumo de Drogas pode ser visto como sendo gerado em um grande sistema chamado Drogas, o qual interage com um outro grande sistema chamado Sociedade, por exemplo. Para entendê-lo será necessário compreender a estrutura de

funcionamento de ambos e suas formas de interação. Foi o que tentamos fazer neste trabalho (ver o mapa conceitual da Figura 4.1, na página 51, e o Capítulo V, página 72).

3.5 Diagramas Causais

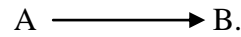
Conforme Kurtz dos Santos (2012) Diagramas Causais seriam também chamados de Diagramas de Influências e haveria pouca ou nenhuma diferença entre eles, mas os Diagramas Causais poderiam ser pensados como Diagramas de Influências que não mostrariam detalhes maiores. Os Diagramas de Influências poderiam ser pensados como Diagramas Causais detalhados. Dessa forma, as relações causais entre as variáveis de um sistema em estudo poderiam ser entendidas e representadas a partir de pares de causa e efeito, denominados de elos causais, que viriam a fazer parte de um Diagrama Causal.

E quando um sistema fosse reduzido a um diagrama de elos causais e equações matemáticas, ele poderia então ser examinado e comunicado a outros, e seria possível então computar a evolução temporal de variáveis, de tal modo que se pudesse tentar entender melhor a "realidade". A construção de diagramas de elos causais permitiria a uma pessoa comunicar, com poucas palavras e setas, a sua teoria da estrutura subjacente ao problema. A técnica também ajudaria o estudante a expressar seu nível de entendimento de uma situação, sendo uma forma de materializar o seu modelo mental. O raciocínio causal seria a chave para organizar ideias num estudo de Dinâmica de Sistemas (KURTZ DOS SANTOS, 2012).

Para definir o diagrama causal, identificam-se as palavras chave da descrição verbal. Elas serão provavelmente as variáveis do modelo de simulação. Obtemos assim uma lista de variáveis v_1, v_2, \dots, v_n . Comparando-as por pares é possível responder às seguintes questões: a variável v_i depende da variável v_j ? Se sim, será considerado um coeficiente $v_i v_j$. Se v_i e v_j variarem no mesmo sentido, a polaridade será positiva e o coeficiente igual a 1, caso contrário, a polaridade será negativa e, nesse caso, o coeficiente será igual a -1 . E se não houver relação de dependência entre eles, o coeficiente será considerado igual a 0. Dessa forma, teremos representadas as relações existentes entre as variáveis e seus sentidos. Cria-se assim uma matriz de adjacência que pode ser depois convertida num grafo⁹.

Se B depende de A, então isso é representado da seguinte maneira:

⁹ Um grafo é uma estrutura de dados representada como um conjunto de pontos (vértices) ligados por retas (as arestas). Dependendo da aplicação, as arestas podem ser direcionadas, e são representadas por "setas".



Se A e B variam na mesma direção (coeficiente = 1), então isso será representado conforme a Figura 3. 1.

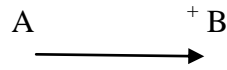


Figura 3.1 – Dependência Positiva.

Se A e B variam em direções opostas (coeficiente = -1), então isso será representado conforme a Figura 3. 2.

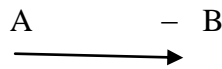


Figura 3.2 – Dependência Negativa.

Os diagramas causais permitem a análise de estratégias (conjunto de valores para variáveis) em termos de variáveis de impacto no sistema, visto como um todo.

A seguir na Figura 3. 3, será apresentado um diagrama de influências extraído do site do grupo de pesquisa ModelCiências. Nele é apresentado um sistema de controle de temperatura num quarto.

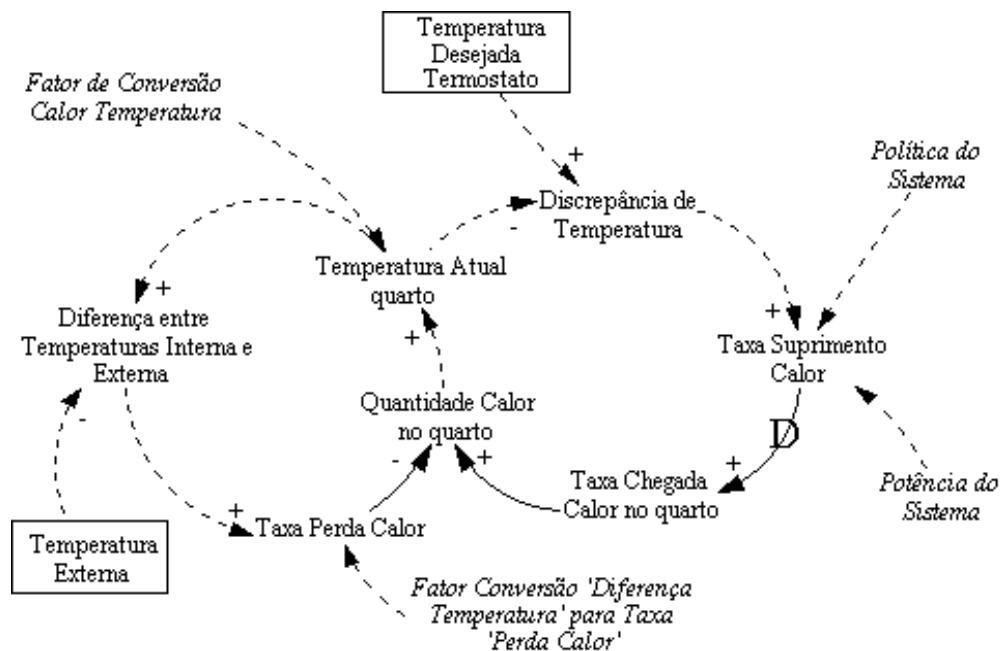


Figura 3.3 – Diagrama de Influências do Controle da Temperatura.

No diagrama apresentado na Figura 3.3 se está tentando explicar o processo de controle de temperatura num quarto. Temos como ponto de partida a temperatura atual do

quarto. Essa temperatura sofre as influências da temperatura externa e de uma taxa de suprimento de calor, a qual tem por objetivo a regulação do calor. Se existe discrepância entre as temperaturas do quarto e a desejada, fluxos de calor são “injetados” ao quarto, esse calor leva um certo tempo até chegar e se estabilizar no quarto, nesse processo temos aumento da temperatura interna do quarto. Se existe diferença entre a temperatura interna e a externa, sendo que a externa é menor que a interna, o quarto perde calor, o que poderá exigir que receba fluxos maiores de calor ou aumente o tempo para atingir a temperatura desejada. Na figura 4.3, no Capítulo IV, usamos o mesmo tipo de diagrama para o modelo das Drogas.

3.6 Estratégia para a Construção de Modelos

O processo de elaboração de um modelo e sua representação em um Ambiente de Modelagem Computacional é denominado Processo de Construção do Modelo. O modelo deve representar a estrutura essencial do objeto, fenômeno ou evento que se propõe explicar. É necessário para transportar o modelo mental para um meio que torne este compreensível e avaliável.

Para facilitar o desenvolvimento deste processo de construção de um modelo, em geral, são definidas as seguintes etapas:

1. a definição do sistema a ser estudado;
2. escolha do fenômeno de interesse a ser estudado no sistema escolhido;
3. listagem das variáveis relevantes para a construção do modelo;
4. construção do modelo através de Diagramas Causais;
5. representação do modelo num ambiente computacional que permita a modelagem semiquantitativa;
6. simulação do modelo construído;
7. validação do modelo a partir da análise de seu comportamento em relação ao comportamento esperado do fenômeno em estudo.

Este procedimento para a construção do modelo, proposto por Camiletti (2001), apresenta uma melhoria em relação ao proposto por Mandinach (1989), que considera somente a listagem de variáveis (laundry list). A justificativa para a inclusão desses passos é promover um melhor entendimento do problema estudado por parte de quem constrói o modelo.

Exemplo

O processo de construção de modelos, visto, pode ser ilustrado para o estudo do impacto do uso de garrafas PET no meio ambiente. Os passos estão mostrados abaixo:

- Sistema a ser estudado é aquele que leva ao impacto do uso das garrafas PET no meio ambiente;
- Fenômeno de interesse é como o meio ambiente é influenciado por este uso;
- As variáveis relevantes são, a princípio, o nível de consumo e o lixo produzido pelo material;
- Para a construção do modelo será construído um Diagrama Causal.
- A representação do modelo num ambiente computacional e o resultado da simulação, através de saída gráfica serão o produto deste modelo.
- A validação do modelo é feita pelo usuário, utilizando-se os recursos de animação dos atributos do sistema, representados através das variáveis e a saída gráfica do ambiente computacional. Assim, observando-se a representação gráfica das saídas, perturbações do sistema envolvidas, será possível constatar o impacto produzido no meio ambiente. Dessa forma, o estudante poderá avaliar os problemas ocasionados, pelo uso desse tipo de material.

3.7 Uso dos Modelos na Educação Ambiental

O Projeto ModelCiências teve como antecedente o Projeto intitulado “Desenvolvimento e Uso de Ferramentas Computacionais para o Aprendizado Exploratório de Ciências” (PROFECOMP - <http://www.modelciencias.furg.br/profecom/>).

O Portal ModelCiências é o local virtual onde são disponibilizados os produtos e ferramentas desse Projeto. As ferramentas usadas foram VISQ e STELLA, as quais serão apresentadas no Capítulo IV.

O grupo de Pesquisa modelciências da FURG (www.modelciencias.furg.br), da qual esta tese faz parte vem usando os modelos na Educação Ambiental desde longa data. O grupo é formado pelo professores Arion de Castro Kurtz dos Santos, da FURG, coordenador geral, com seu grupo de pesquisa, e os coordenadores locais, com seus grupos de pesquisa: Laércio Ferracioli, da UFES, Fábio Ferrentini Sampaio e João Carlos Torres Vianna da UFPEL. Desde 1992 o grupo tem se dedicado, dentro do projeto PROFECOMP, ao trabalho com a

Dinâmica de Sistemas tendo como base o desafio de levar aos alunos do ensino fundamental, médio e superior os princípios dessa área. A preocupação tem sido predominantemente educativa. Ao longo do trabalho do grupo vários produtos foram gerados. A fundamentação teórica tem sido baseada nos Fundamentos Psicológicos da Modelagem, na Modelagem Semiquantitativa (com VISQ e LINKIT), na Modelagem Quantitativa (com STELLA) e na Modelagem em nível de Objetos (com AUTOCEL-RCO). Os softwares LINKIT e AUTOCEL-RCO não serão abordados nesse trabalho de pesquisa.

A seguir, serão relatados alguns trabalhos já realizados por esse grupo e de que forma o atual estudo se insere neles tentando avançar a área.

Os trabalhos podem ser divididos em dois grandes grupos. No primeiro grupo encontram-se as dissertações de mestrado de Russo (1999), Furtado (2003), Almeida (2001), Orsini (2006), Cápua (2008). Neles o objetivo era validar o uso dos modelos, modelos mentais, o pensamento sistêmico e a dinâmica de sistemas como recursos didático-pedagógicos, em particular da Educação Ambiental. No segundo encontram-se as dissertações de mestrado de Xavier (2003), Veiga (2008), Russo (2011) e a tese de doutorado de Orsini (2011). Nesses trabalhos o objetivo é avaliar o uso de softwares, em particular o VISQ - JAVA e STELLA, que implementaram as percepções identificadas pelo primeiro grupo. O presente trabalho pretende se diferenciar, tentando avançar o que já foi feito até aqui, através de um refinamento da amostra e de um tratamento numérico mais aprimorado, a partir de critérios claramente estabelecidos, os quais permitam a identificação de participantes com conhecimentos prévios do problema, para que, dessa forma seja possível a avaliação das mudanças ocorridas nas suas convicções após dos experimentos implementados.

No trabalho de Russo (2009) são relatados resultados de uma pesquisa sobre a utilização do sistema de modelagem semiquantitativa VISQ (Variáveis que Interagem de modo SemiQuantitativo, veja Capítulo IV, seção 4. 3) em atividades focalizando questões ambientais. Foi delineada uma metodologia para a utilização do programa VISQ onde alunos da então quinta série do ensino fundamental trabalharam em pares com atividades expressivas. A autora afirma que a modelagem semiquantitativa para a Educação Ambiental, através da ferramenta VISQ como um ambiente de ensino e aprendizagem, se potencializa através da indispensável função do professor, da interação social e cognitiva e de novas formas de pensar. Segundo a autora VISQ poderá ser considerado como um recurso tecnológico para a Educação Ambiental, na medida em que sua utilização não mascare um ensino tecnicista, não se limite ao manejo adequado do programa com apenas

conteúdos informativos, tenha maior ênfase nos aspectos éticos e políticos da questão ambiental, possibilitando a integração dos conhecimentos para a construção de uma visão crítica, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental. Duas grandes diferenças existem entre este trabalho e a presente proposta. A primeira, o uso por Russo do software VISQ e não do STELLA, como neste caso. A segunda, que o software foi por ela utilizado apenas para a representação dos problemas ambientais e seus efeitos causais, enquanto neste trabalho procura-se identificar de que forma o uso do modelo em STELLA interferiu nos aspectos cognitivos do participante. Na mesma linha trabalhou Almeida (2001), na sua dissertação de mestrado, usando modelos semiquantitativos, VISQ como ferramenta. Almeida trabalhou com dois modelos em VISQ, que serviram de base para a construção de um questionário utilizado com alunos do Ensino Fundamental.

Usando o mesmo software, VISQ-JAVA, a tese de doutorado de Orsini (2011), semelhante ao presente estudo, trabalha com problemas ambientais pré determinados, para que neles os estudantes encontrem os efeitos causais. Os resultados dessa experiência foram compilados em Quadros resumos qualitativos, através dos quais foram identificados indícios individuais de conhecimentos adquiridos e armazenados na estrutura cognitiva do estudante. Em nosso trabalho essa análise foi feita de modo global, através de distribuições de frequências relativas, em vez de Quadros resumos qualitativos foi utilizado um tratamento estatístico para a descrição dos resultados.

A dissertação de mestrado de Xavier (2003) foi desenvolvida no sentido de articular o conhecimento em Nível de Sistemas com a Educação Ambiental, utilizando para isso o ferramental da tecnologia da informática, baseando-se na existência de dois modos distintos, mas complementares, de se utilizar uma ferramenta computacional, o exploratório e o expressivo, conforme visto no Capítulo III, seção 3. 3, na página 38. Na implementação, da mesma forma que o presente trabalho, foi usado o software STELLA. A diferença com a tese aqui proposta é que em vez dos alunos usarem o software para implementar os modelos ambientais, em nosso trabalho, eles identificaram os problemas, o proponente os implementou, e eles, usando esses modelos realizaram simulações para identificar os impactos desses problemas.

Na dissertação de mestrado de Veiga (2008) é apresentado o uso do game SimCity e STELLA na avaliação de Sistemas Urbanos sob enfoque da Educação Ambiental. Além do uso dos games e do software, o trabalho avança usando o Método da Análise Textual

Qualitativa para descrever os dados produzidos pelo experimento. A diferença desse trabalho com o presente estudo se dá em primeiro lugar com a seleção da amostra, e com o uso de um modelo sobre uma situação real e não lúdica.

3.8 Considerações Finais sobre Modelos e Modelagem

Acreditamos que após a leitura deste Capítulo, o leitor terá uma ideia clara da forma como o autor concebe os modelos e a Modelagem e de que modo o Pensamento Sistêmico, a partir da TGS tem contribuído com este trabalho.

Da mesma forma, poderá se verificar que esta pesquisa tem por objetivo dar continuidade aos trabalhos desenvolvidos pelo grupo ModelCiências, nas Dissertações e Tese, usando dentre outros elementos o pensamento sistêmico, os modelos em Educação Ambiental, os ambientes computacionais, conforme será detalhado nos próximos Capítulos. As diferenças deste trabalho, com os que o antecederam, serão explicitadas no Capítulo V, no momento em que será apresentada a metodologia utilizada.

CAPÍTULO IV

AMBIENTES DE MODELAGEM

4.1 Introdução

Neste Capítulo serão apresentados os ambientes de Modelagem utilizados pelo Grupo ModelCiências para a construção de Modelos Educativos para a Educação Ambiental. De modo breve falaremos dos Ambientes mais importantes como CMapTools e VISQ. Mas a maior ênfase será dada ao software STELLA utilizado no presente estudo.

Embora o presente capítulo não tenha a intenção de ser técnico, no que diz respeito ao conteúdo apresentado como exemplo nas ferramentas computacionais tratadas, na medida do possível concentraremos no tópico básico de todo esse trabalho que é a questão das Drogas. Assim, de certa forma, estaremos antecipando aspectos metodológicos propositalmente com a finalidade de aproximar o leitor do tema.

Sobre o STELLA apresentamos os recursos disponíveis e a forma como estes podem ser usados. A ideia não é elaborar um manual, mas mostrar, através de um exemplo simples, seu uso. Para isso, não foi omitido nenhum passo. O leitor poderá facilmente implementar um modelo qualquer usando o software STELLA.

O objetivo deste Capítulo é que o leitor tenha uma ideia precisa de que modo foram realizados neste trabalho todos os passos referentes à construção do modelo no STELLA.

4.2 CMap Tools

CmapTools (<http://ftp.ihmc.us/>) é uma ferramenta para elaborar esquemas conceituais e representá-los graficamente, ou seja, é um programa que auxilia a desenhar mapas conceituais.

A teoria dos mapas conceituais foi desenvolvida na década de 70 pelo pesquisador Joseph Novak, com base na teoria da aprendizagem significativa. O pesquisador define mapa conceitual como uma ferramenta para organizar e representar o conhecimento. Os conceitos

aparecem dentro de caixas e as relações entre eles são especificadas por meio de frases de ligação, que unem cada um dos conceitos.

CmapTools apresenta acesso, via internet (<http://cmapspublic.ihmc.us/>), a uma coleção de trabalhos que podem ser utilizados como referência para se começar a elaborar projetos. Todos os trabalhos desenvolvidos podem ser convertidos em formatos para apresentação na web. Desta forma fica mais fácil a publicação e difusão do projeto em um ambiente virtual.

A seguir será apresentado um modelo de drogas construído como parte deste projeto de tese, usando a ferramenta CMap Tools.

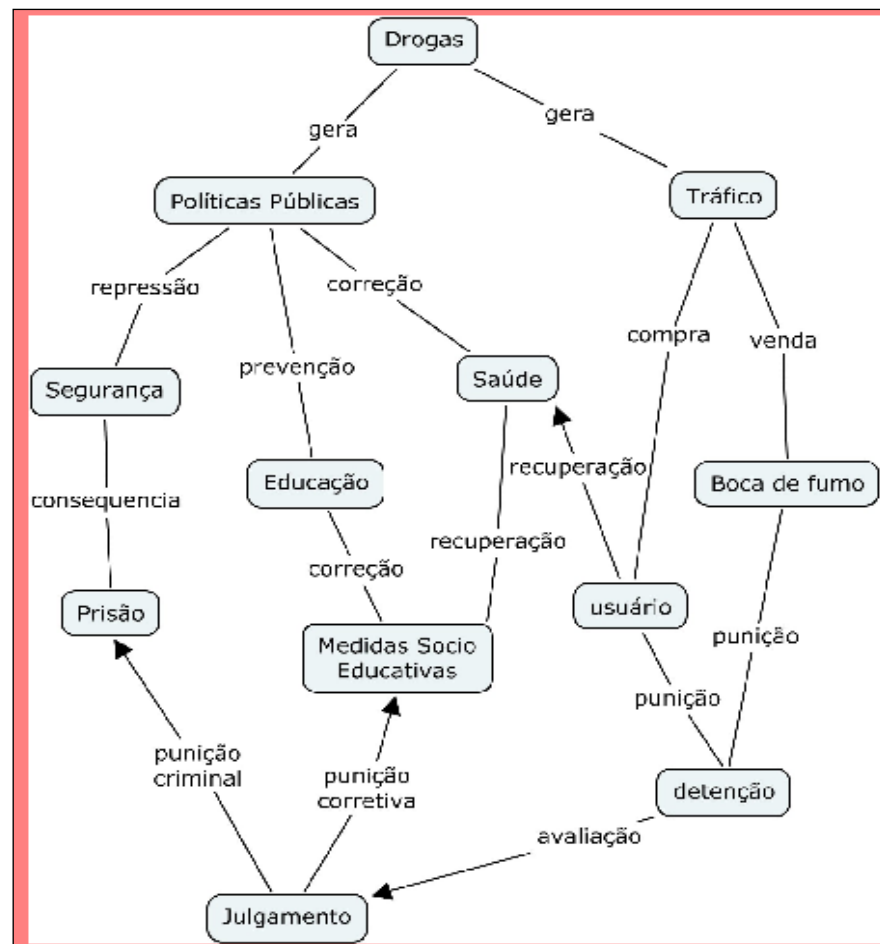


Figura 4.1 – Mapa Conceitual criado no Cmap Tools para o problema das Drogas.

Observa-se que o ponto de partida é a droga. De um lado, o esquerdo, ela provoca a definição de Políticas Públicas para controlá-lo e à direita se representa o Tráfico. As Políticas Públicas se dividem em três grandes áreas: Segurança, Educação e Saúde. A segurança atua

na repressão, a qual culmina na prisão, precedida do julgamento ou em medidas sócio-educativas, através da Educação. As medidas sócio-educativas são aplicadas, fundamentalmente, a menores de idade e consumidores em geral. A Educação na Prevenção através de campanhas educativas ou medidas sócio-educativas. A Saúde na Correção atua no tratamento dos consumidores e nas campanhas educativas. No lado direito do mapa temos as drogas. Foram estabelecidos dois níveis compra e venda, pois, via de regra alguns consumidores terminam vendendo para poder consumir. Por isso, quando caem na instância julgamento, podem ser presos, se traficantes, ou encaminhados para medidas Sócio-Educativas. Vamos concentrar nosso trabalho nos consumidores, pois para o caso das drogas como problema ambiental, neles está concentrada a maior incidência do problema. Detalhes sobre a escolha do tema da pesquisa são encontrados no Capítulo VI, Coleta e Tratamento de Dados, na página 97.

4.3 VISQ

VISQ é um acrônimo para Variáveis que Interagem de Modo SemiQuantitativo (KURTZ DOS SANTOS, 1995) - utiliza a matemática das redes neurais para animar diagramas causais na tela do computador, fornecendo uma interpretação sistemática a qualquer diagrama causal, permitindo a criação de modelos semiquantitativos sem levar em consideração o conteúdo, tanto nas ciências naturais como humanas.

Conforme colocado por Kurtz dos Santos na página do ModelCiências (www.modelciencias.furg.br) a fundamentação das redes neurais do VISQ trabalha considerando que cada par X à Y (X afeta positivamente Y, veja a Figura 4.2) representa que o estado semiquantitativo, ou nível vertical de X, causa uma mudança no nível vertical de Y. Quer dizer, X é a taxa de variação temporal de Y.

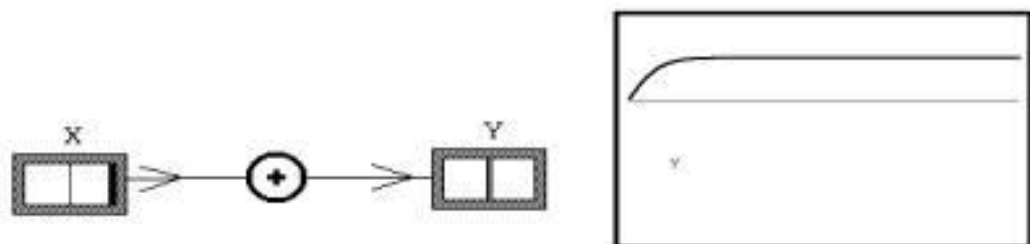


Figura 4.2 - Representação de um Processo VISQ, conforme página do Projeto ModelCiências da FURG.

Na Figura 4. 2, é apresentado o 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 4.2 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. Veja que o nível de Y acabará amortecendo com o passar do tempo. Assim, as redes ou diagramas causais, sempre evoluirão para um estado estacionário - de equilíbrio. Uma pessoa analisando um diagrama causal (veja seção 3.5, na página 43) feito com lápis e papel poderá prever diversos comportamentos dinâmicos como possibilidades viáveis de solução. Em VISQ um diagrama causal terá uma interpretação única.

Evidentemente, um modelo em VISQ poderá conter muitas caixas representando variáveis com elos negativos e positivos entre elas. A matemática fica escondida do usuário.

A seguir, nas Figuras 4. 3 e 4. 4, são apresentadas duas telas geradas pelo software VISQ-JAVA, bem como de uma possível saída gráfica correspondente, para representar o problema das Drogas. Na Figura 4. 3 podemos observar os elos positivos e negativos produzidos em VISQ ao se construir um modelo. Cabe considerar que o modelo da Figura 4. 3 é uma primeira aproximação do modelo sobre o tema Drogas que foi utilizado nesse trabalho, conforme será visto no Capítulo V.

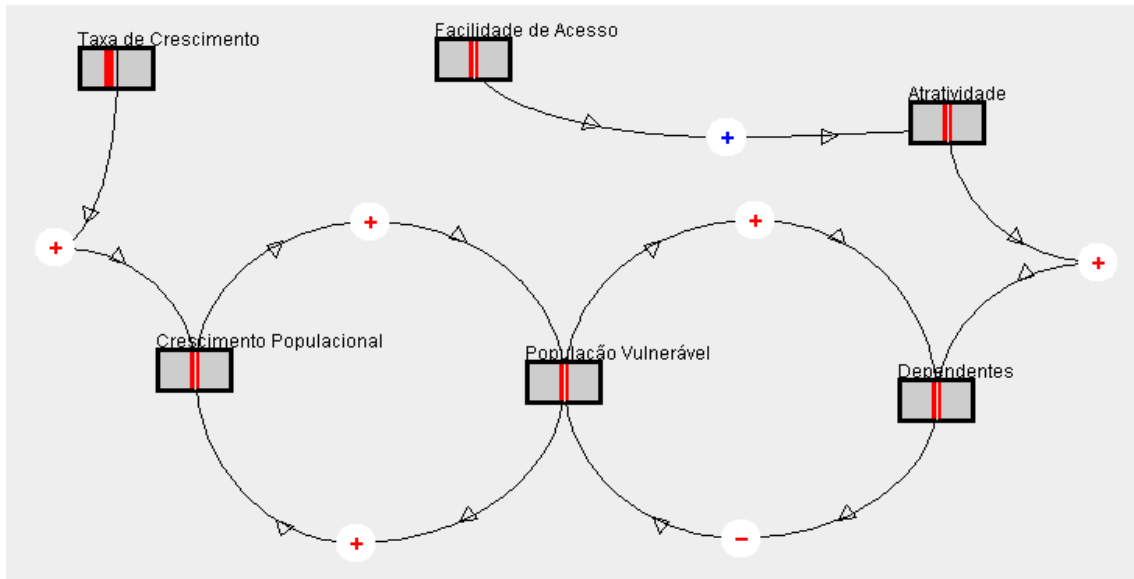


Figura 4.3 - Modelo das Drogas no VISQ-JAVA.

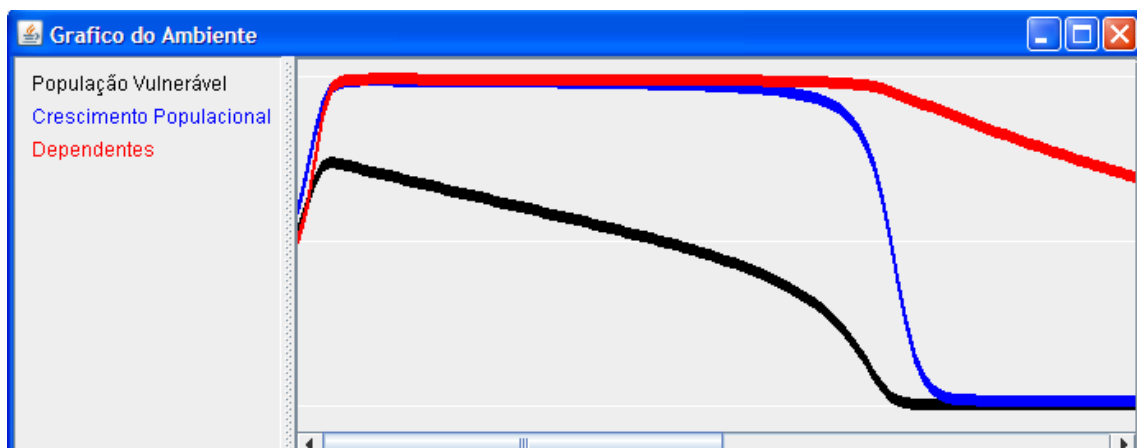


Figura 4.4 - Resultado da Simulação do Modelo das Drogas: saída gráfica no VISQ-JAVA.

Note que esse modelo em VISQ é apenas uma representação possível para o Sistema das Drogas. Não é a única e poderá até mesmo ser questionada quanto à pertinência das variáveis e de pares e elos de retroalimentação. Contudo, nesse momento, as dúvidas sobre a pertinência ou não desse modelo não serão consideradas. Já o comportamento dinâmico das Populações na Figura 4. 4 evidenciam certa coerência com valores iniciais semiquantitativos de algumas variáveis do modelo da Figura 4. 3. Muitas saídas gráficas poderão ser geradas para diversas escolhas de estados iniciais das variáveis do modelo.

4.4 STELLA

STELLA é acrônimo para "Structural Thinking Experimental Learning Laboratory with Animation" (Richmond e outros, 1987) - tradução adaptada, segundo Kurtz dos Santos (2002): Laboratório de Aprendizagem Experimental com Animação para o Pensamento Sistêmico. Desenvolvida inicialmente para os computadores 'Apple Macintosh' é uma ferramenta de modelagem quantitativa que usa a metáfora de tanques, válvulas e canos. Ainda pode ser encontrada a versão 7.0, para demonstração (no save) no servidor do ModelCiências (www.modelciencias.furg.br).

No modo MAPA, o software STELLA possibilita o trabalho apenas com os diagramas de fluxo, permitindo uma descrição semiquantitativa de um sistema, isto é, sem a preocupação em definir-se valores iniciais para os tanques e conversores. Da mesma forma, as equações de taxa não precisam ser especificadas. Esse trabalho com mapas de taxas e níveis pode ser chamado de "definição dos elementos essenciais do sistema" ou de sua topologia básica estrutural dentro do jargão dos modelos de sistemas, conforme foi visto no Capítulo III, seção 3. 4, na página 41.

4.4.1 Tela de Abertura STELLA

Ao entrar no software STELLA, além da parte gráfica propriamente dita, é disponibilizado um painel com as opções de trabalho. Este fornece o modo de introduzir um modelo. No Quadro 4.1 são descritas cada uma dessas opções.

Quadro 4.1 Opções do STELLA.

Opção	Função
File	Idêntica à opção File do Windows. É usada para abrir, salvar ou criar novas aplicações.
Edit	Também é similar à opção do Windows. É usada para copiar, colar, localizar e substituir.
Model	Nesta opção serão definidos dentro de outros os Gráficos e as Tabelas geradas nas simulações.
Run	Executar o Modelo Corrente
Help	Ajuda

A tela de Entrada do software STELLA é mostrada na Figura 4.5.

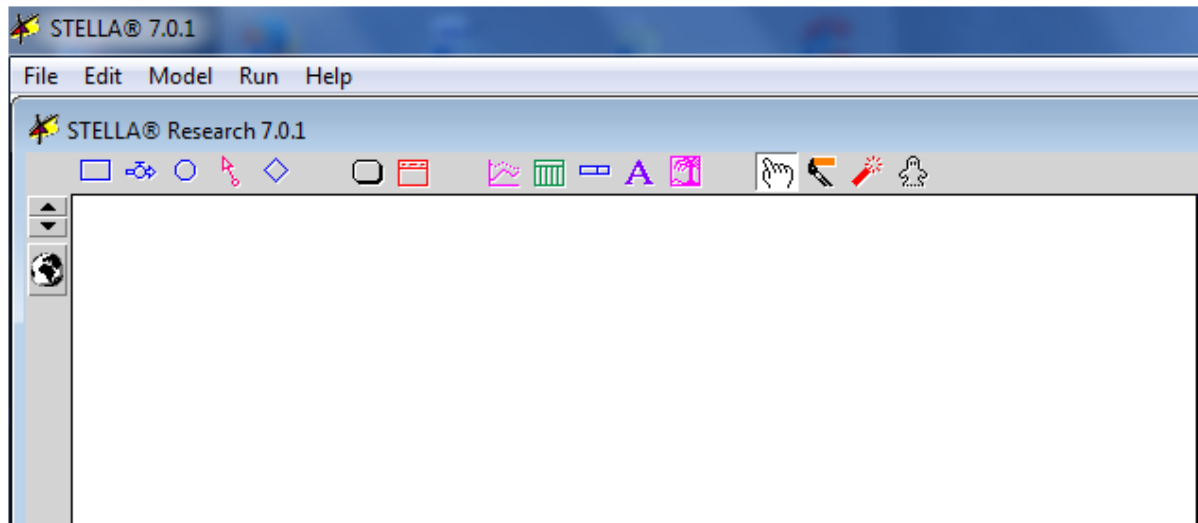


Figura 4.5 – Tela de Entrada do STELLA.

Observa-se que na segunda linha da tela aparece a lista de ícones que o STELLA disponibiliza para a construção de Modelos.

A função dos ícones é descrita no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 Ícones horizontais STELLA e sua Função.














Figura	Ícone	Uso
Tanque		Esta caixa pode representar o nível de uma variável. Este nível varia conforme a taxa de entrada e/ou de saída de uma ou mais variáveis que influenciam a caixa.
Fluxo		Este ícone serve para criar uma “válvula” que pode ser ligada à caixa, para “alimentá-la” ou dar “vazão” a ela. Atuando semelhante a uma torneira que coloca ou retira água de um tanque.
Conversor		Serve para inserir constantes ou mesmo outras variáveis no modelo. São recursos utilizados para converter uma variável em outra.
Conector		Seve para interligar uma variável com outra, desde que a ligação seja possível.
Mão		Serve para posicionar seu diagrama da melhor forma possível, já que, às vezes, dado o número excessivo de variáveis e ligações, a visualização fica prejudicada. Com ela podemos mover os objetos na tela.
Apagador		Este ícone serve para apagar objetos na tela.


Figura	Ícone	Uso
Fantasma		Serve para mostrar, isoladamente, o comportamento de uma variável que se queira observar. Essa função permite fazer uma cópia fiel de um dos objetos do diagrama. É normalmente usado quando o diagrama é muito grande e ocupa mais de uma tela.
Gráfico		Serve para criar um gráfico de qualquer variável apresentada no diagrama
Tabela		Serve para criar uma Tabela de qualquer variável apresentada no diagrama.
Numérico		Permite visualizar os valores numéricos assumidos pela variável durante a execução do modelo.


Quadro 4.3 Ícones Verticais STELLA e sua Função.


Figura	Ícone	Uso
Setas		O usuário se movimenta nas diferentes camadas do programa: 1º) alto nível, 2º) construção do modelo e 3º) janela de equações.
Mapa		No modo mapa constrói-se o diagrama do modelo sem se preocupar com valores numéricos. Nesse modo o modelo não poderá ser executado. Para isso necessitaremos dos números.
Numérico		O modo Numérico exige a definição dos valores e as fórmulas do modelo. Nesta fase deveremos necessariamente definir o valor inicial das variáveis, as constantes e informar as equações algébricas das taxas.

4.4.2 Desenvolvendo um Modelo em STELLA

Para desenvolver um modelo em STELLA é suficiente identificar que entidades cumprirão o papel de tanques, taxas, conversores e conectores. Após, será necessário identificar as constantes e a forma como os diversos tanques serão conectados.

Conforme Kurtz dos Santos (1995) no STELLA um tanque  (estoque ou nível) representa uma quantidade cujo valor inicial pode crescer ou decrescer. É conveniente descrever as variáveis relacionadas a acumulações durante a passagem do tempo por tanques (ou estoques).

Uma torneira  (taxa) conectada a um tanque decide quão rápida a quantidade no tanque está mudando. Várias torneiras podem ser conectadas a um tanque, elas representam todas as taxas que influenciarão para a mudança do nível do tanque com o passar do tempo, podendo ou não depender do valor inicial desse tanque.

Quantidades representadas por um círculo , conversores, podem ser constantes, ou podem ser calculadas de outras quantidades.

Na Figura 4.6 apresentamos um tanque ligado a uma válvula. Como a válvula aponta para fora indica vazão, se apontasse para dentro significaria incremento ou alimentação.

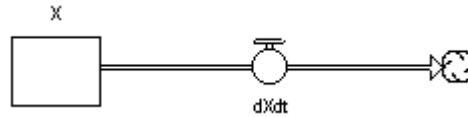


Figura 4.6 –Tanque ligado a Válvula.

Ainda, conforme o mesmo autor, o software STELLA permite a construção de um modelo através da conexão desses objetos básicos e o usuário não necessita pensar sobre que linhas de programa que estão detrás desse modelo. Ele tem que fornecer relações algébricas, mas o sistema converte essas relações em linhas de programa. Além disso, o software STELLA permite a geração de gráficos de quaisquer variáveis contra outras, e contra o tempo, também podendo ser gerada uma Tabela com os dados numéricos que deram origem ao gráfico.

Como exemplo, vamos mostrar a construção de uma parte do nosso sistema relacionado com o problema das Drogas, ligando a População Vulnerável com os Dependentes. Ambos serão representados por dois tanques e serão conectados através de uma Válvula, à qual chamaremos de Atratividade. Por sua vez, a População Vulnerável será alimentada por uma outra válvula chamada Crescimento Populacional.

Uma vez identificados os elementos, vamos transferi-los para o software STELLA. Isso tem, no mínimo 3 fases. A primeira, a representação gráfica. A segunda, a alimentação de dados. E a terceira, a execução do modelo.

4.4.2.1 Primeira Fase do Processo

Ao transferir para o ambiente de execução, no modo Mapa, no primeiro passo colocamos o Tanque População Vulnerável e a taxa Crescimento Populacional, para a qual precisamos definir uma Taxa de Crescimento, o que será feito com um conversor. Para a Atratividade, vamos usar o conversor Facilidade de Acesso. O resultado do STELLA será apresentado na Figura 4.7.

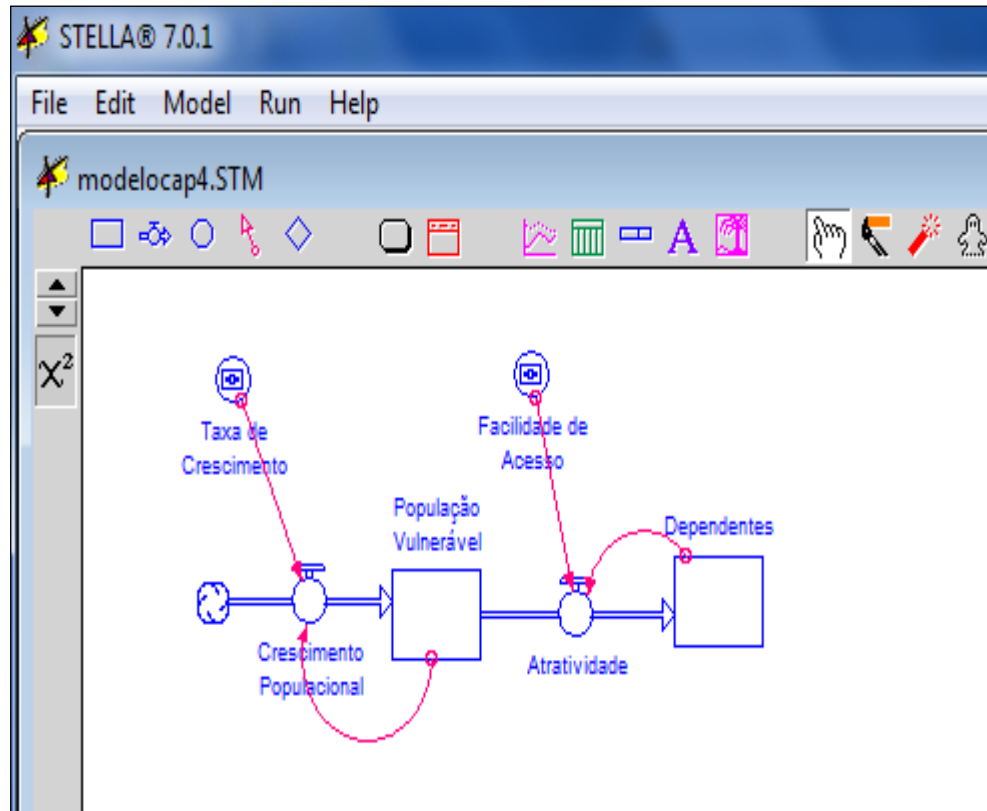


Figura 4.7 – Resultado no STELLA do Modelo Modo Mapa.

Todos os elementos inseridos quando ainda não contém nenhum dado numérico aparecem com um sinal de interrogação. No caso da Figura 4. 7 os dados numéricos já foram inseridos.

4.4.2.2 Segunda Fase: Alimentação de Dados

Para incluir os dados e as equações usamos a opção Numérica. Esses dados são de três tipos. Dados para os conversores, valores numéricos, dados para as válvulas, equações e dados para os tanques, valores numéricos iniciais. Por exemplo, vamos incluir uma equação na válvula correspondente à Crescimento Populacional. Clicamos em cima da variável e se apresenta a tela mostrada na Figura 4.8.

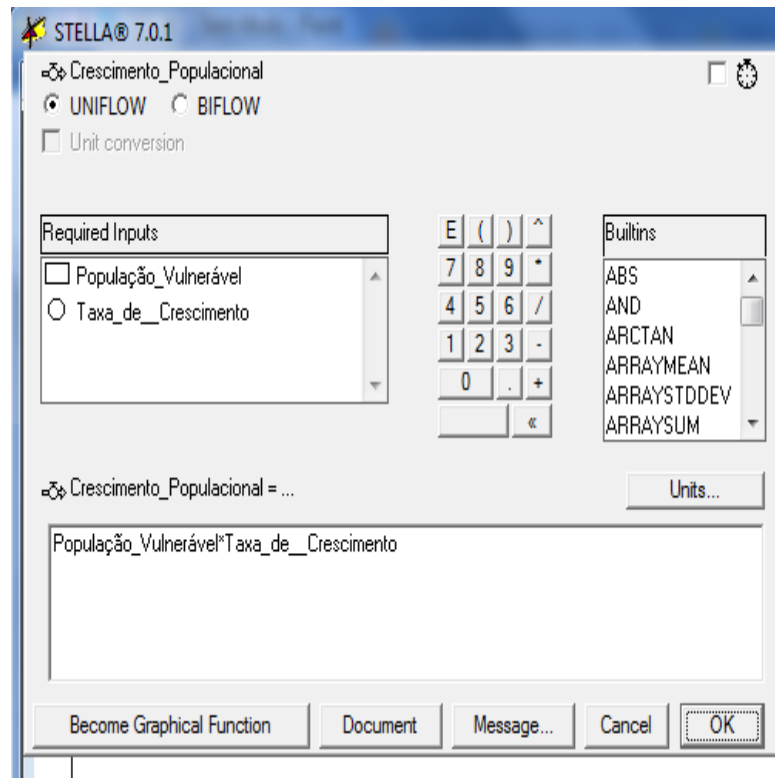


Figura 4.8 – Incluindo uma equação no STELLA.

Observa-se que todas as variáveis que influenciam a válvula aparecem na lista, e bastará selecioná-las para a área reservada para as equações. Além disso, temos um teclado numérico e unidades e funções pré-definidas, à direita desse teclado. Quer dizer, o software STELLA nos fornece tudo o que é necessário para poder construir qualquer equação matemática.

Note que População Vulnerável está sendo multiplicada pela Taxa de Crescimento, conforme aparece no mapa da Figura 4.7 para a definição de Crescimento Populacional. Assim, estamos supondo uma relação linear entre Crescimento Populacional e População Vulnerável. A constante de proporcionalidade é a Taxa de Crescimento. Cabe considerar que essa relação de proporcionalidade linear é a primeira escolha de um modelador. Poderiam ser propostas outras relações matemáticas para as equações de taxa.

Na parte superior temos marcado UNIFLOW, o que indica que o fluxo só tem um único sentido, ao contrário do que ocorre com a opção BIFLOW onde o fluxo é nos dois sentidos.

Todas as válvulas do sistema serão preenchidas de modo similar.

A seguir vamos mostrar de que modo se pode preencher os valores dos conversores. A tela disponível para preenchimento da Taxa de Crescimento pelo software é apresentada na Figura 4.9.

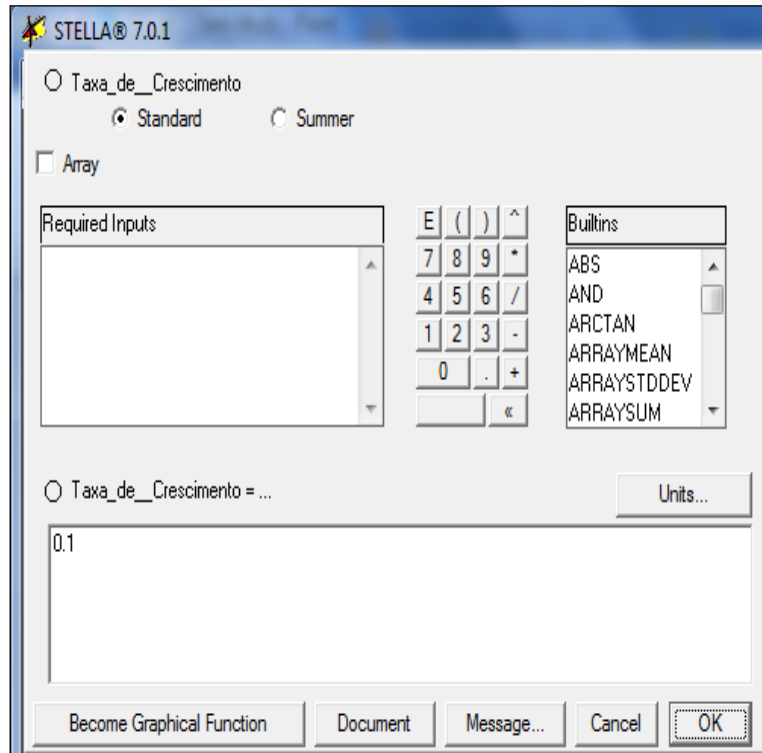


Figura 4.9 – Preenchimento dos dados de um Conversor.

Observa-se que é disponibilizado um teclado numérico e um conjunto de funções pré-definidas que auxiliarão nesta tarefa.

De forma similar poderão ser preenchidos dados numéricos, como será feito para todos os demais conectores.

Da mesma forma, serão preenchidos os dados iniciais dos tanques. Na Figura 4.10 vamos mostrar a inicialização do tanque correspondente à População Vulnerável.

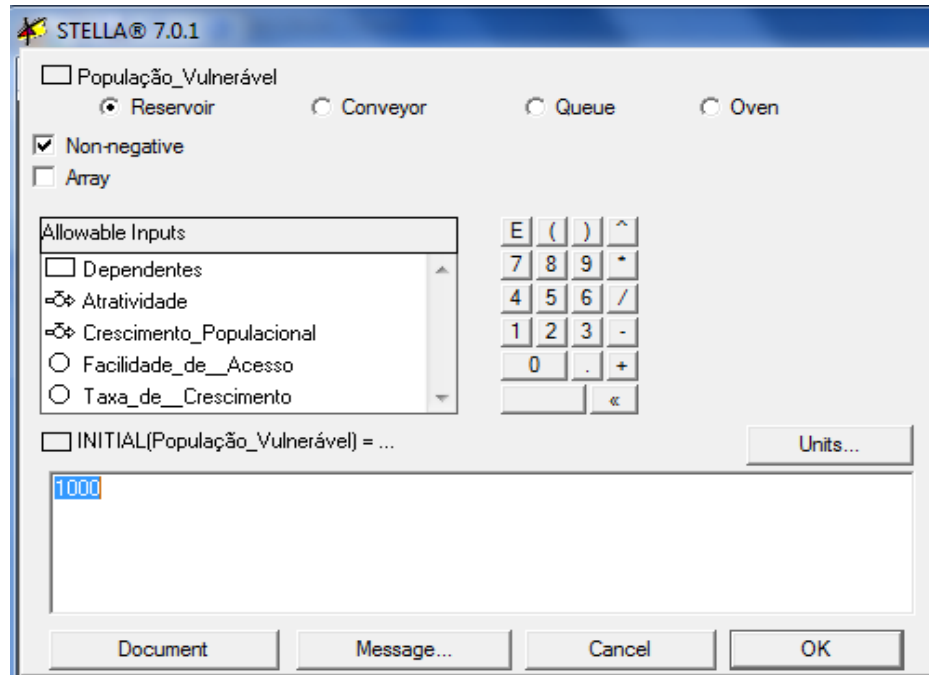


Figura 4.10 – Inicialização de Tanques no STELLA.

Observa-se que desta vez é disponibilizado somente um teclado numérico, mas não as funções pré-definidas. Além disso, pode-se indicar o seu tipo monovalorado ou um arranjo. E se poderá, durante a simulação, tomar ou não valores negativos. Também é possível usar variáveis de entrada, as que são listadas à esquerda do teclado numérico. O valor indicado é o valor inicial do tanque.

Além da forma gráfica o STELLA permite que seja possível verificar todas as equações que foram construídas pelo software para implementar o modelo. Na Figura 4.11 apresentamos as equações geradas pelo STELLA para o exemplo apresentado.

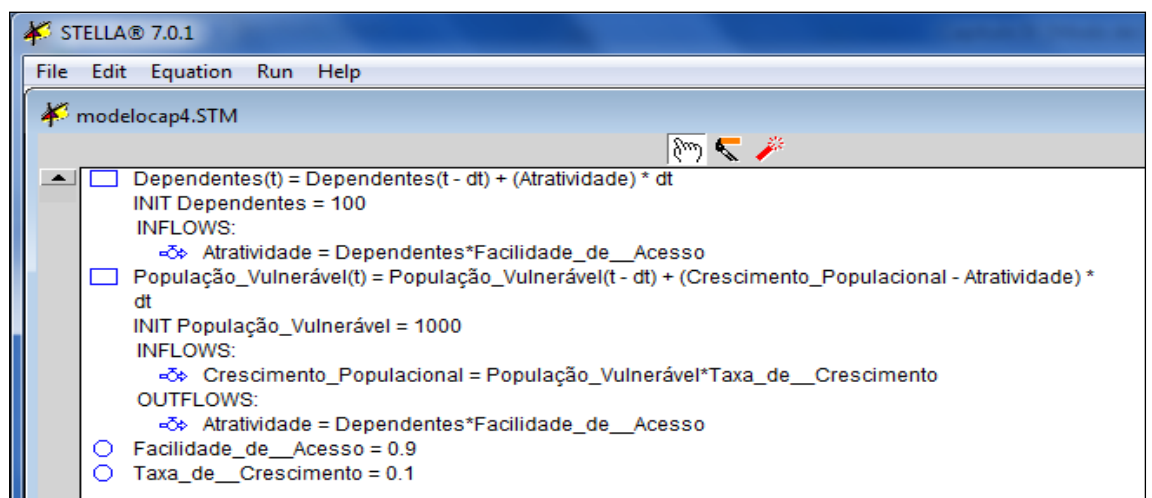



Figura 4.11 – Equações Geradas pelo STELLA.

Nota-se que os níveis Dependentes e População Vulnerável estão integrando (matematicamente), respectivamente, as Taxas Atratividade e Crescimento Populacional menos Atratividade (isto é, a equação Crescimento Populacional – Atratividade). Os valores iniciais dos Dependentes é 100 e da População Vulnerável 1000. Observem os símbolos de Tanque, Taxa e Conversor ao lado das equações geradas pelo STELLA.

4.4.2.3 Terceira Fase: Execução do Modelo

Nesta fase vamos fazer as simulações. Para controlar os seus resultados pode-se considerar duas alternativas. A primeira, a escolha da opção de Gráficos, neles serão apresentados as representações de evolução ao longo do tempo das variáveis que sejam escolhidas. A segunda, as Tabelas, geradas por tal evolução, nelas são apresentados os valores numéricos e as suas evoluções ao longo do tempo. É recomendável usar ambas as opções, embora a apresentação gráfica nos proporcione uma informação bastante clara do fenômeno.

Primeiro, clicamos na opção Gráfico, representada no ícone  (veja Figura 4. 7). Para definir os componentes do gráfico usa-se, com o gráfico aberto, a opção *Model* do STELLA, e dentro dela a opção *Define Graph*. Isso serve para poder definir as variáveis que serão listadas no gráfico. Ao fazê-lo, é aberta a tela mostrada na Figura 4.12, a qual é utilizada para definir o gráfico do modelo do nosso exemplo.

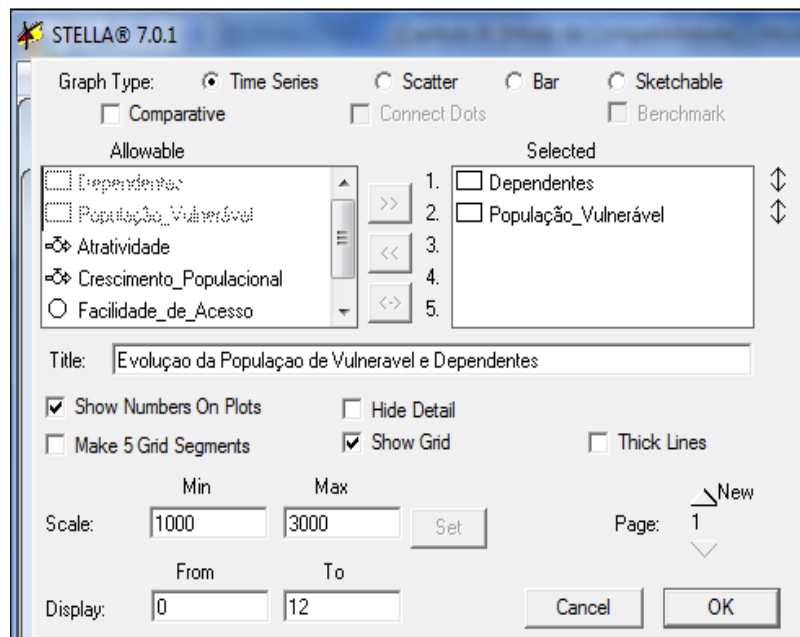



Figura 4.12 – Tela de Definição de Gráficos.

Devemos definir o tipo de gráfico, em nosso caso, uma Série Temporal. As variáveis envolvidas são a População Vulnerável e Dependentes, sendo a Escala para os valores escolhida de 1000 a 3000. Quanto menor a escala, menor nossa capacidade de ver o espectro todo, caso ele ultrapasse o valor máximo definido. Além disso, controlamos o display da série temporal de 0 a 12. Finalmente, poderemos adicionar um Título no *Title*: Gráfico da Evolução da População Vulnerável e Dependentes.

Uma segunda alternativa que pode ser usada para controlar os resultados gerados pela simulação do modelo é solicitar uma Tabela com os resultados obtidos ao longo do tempo de simulação. Para isso usamos a opção Tabela, representada pelo ícone  (veja Figura 4. 7). Depois de aberta a opção, definimos as variáveis que serão incluídas. Novamente, usamos a opção *Model* e dentro dela *Define Table*. Na Figura 4.13 é mostrada a tela que o software STELLA disponibiliza para isso no caso do nosso exemplo.

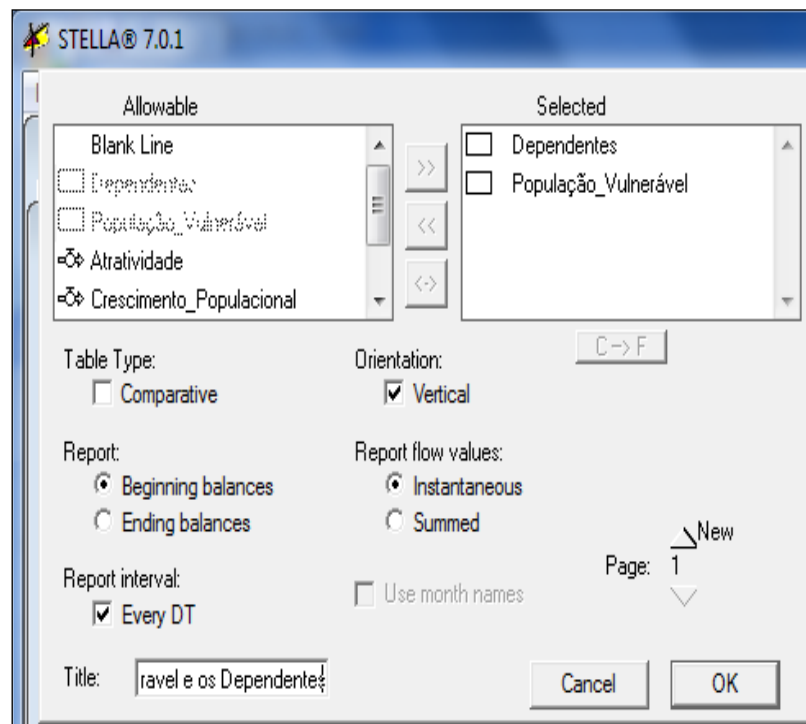


Figura 4.13 – Construção do Formato da Tabela de Resultados no STELLA.

Observe que na esquerda aparecem todas as variáveis disponíveis no modelo. Escolhemos População Vulnerável e Dependentes. Além disso, podemos definir o Título, no *Title*, no caso usamos o mesmo título do gráfico.

Agora estamos prontos para fazer a simulação do modelo e verificar os seus resultados. Para isso será suficiente usar a opção RUN. Após, clicamos no gráfico ou na

Tabela que aparece ao lado do modelo. Os resultados da simulação são apresentados nas Figuras 4.14 e 4.15.

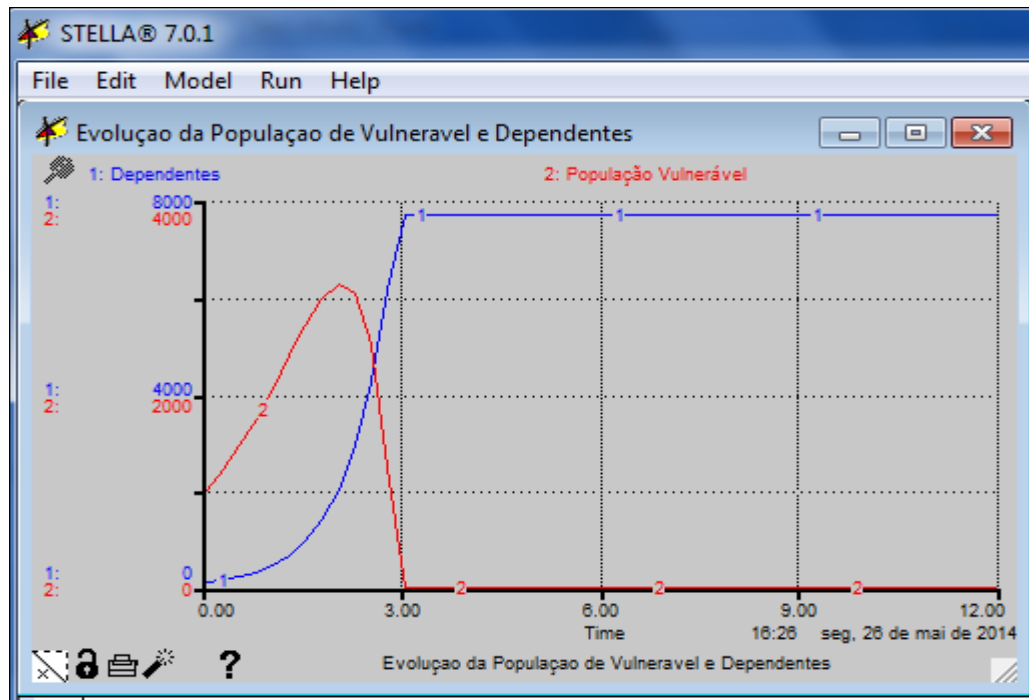



Figura 4.14 – Gráfico da Simulação no STELLA para População Vulnerável e Dependentes.

Time	Dependentes	População Vu
.00	100,00	1.000,00
.25	145,50	1.214,50
.50	211,70	1.484,07
.75	308,03	1.748,40
1,00	448,18	2.082,83
1,25	652,10	2.395,25
1,50	948,81	2.721,31
1,75	1.380,51	2.997,14
2,00	2.008,65	3.148,28
2,25	2.922,58	3.052,87
2,50	4.252,38	2.516,84
2,75	6.187,18	1.238,40

Figura 4.15 – Tabela da Simulação no STELLA para População Vulnerável e Dependentes.

Observe que no intervalo de 0 até 3 unidades de tempo de simulação temos o comportamento dos Dependentes crescendo exponencialmente e a População Vulnerável atingindo um valor máximo e depois decrescendo. Uma descontinuidade é observada após tempo igual a 3. Isso se deve às características das equações trabalhadas a partir da estrutura dinâmica escolhida, bem como dos valores escolhidos para taxas e níveis.

4.4.2.4 Quarta Fase: Construção do Simulador e Simulação

O software STELLA possui uma interface para o gerenciamento da simulação. Para usá-la será suficiente clicar na seta superior do menu vertical, no ícone  (veja Figura 4. 7). Ele nos transportará à tela mostrada na Figura 4. 16.

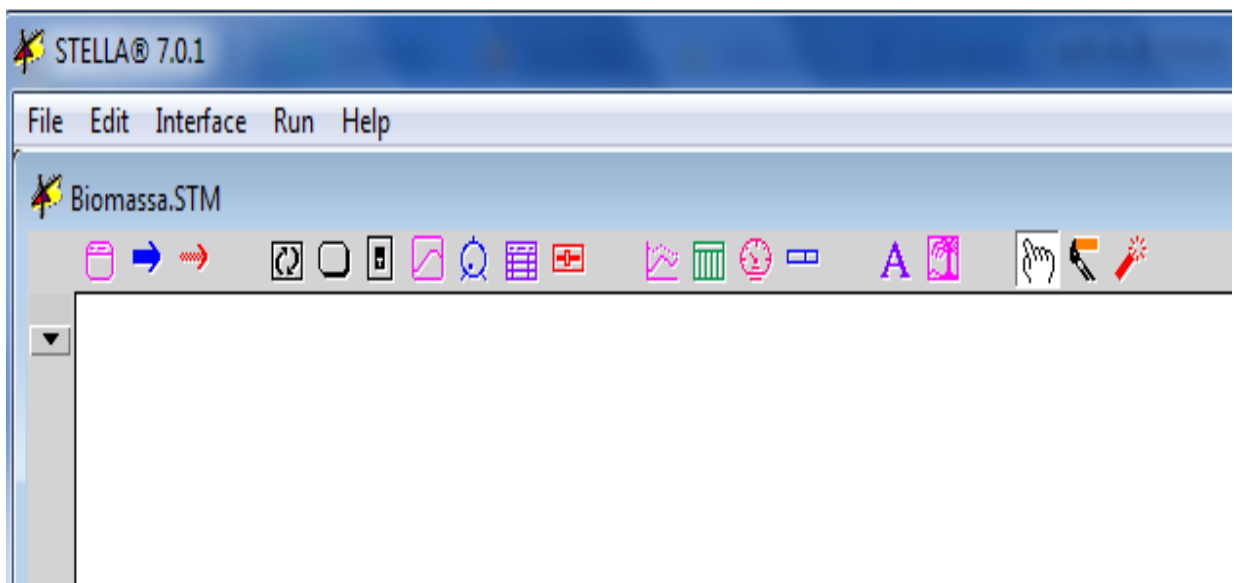



Figura 4. 16 – Menu para a Construção do Simulador STELLA.

O ícone  (botão com controle deslizante) serve para inserir as taxas que serão usadas na simulação. Para incluir o ícone do botão que representará a taxa clicamos neste no menu e clicamos, novamente, na parte inferior da tela. Nesse processo o pointer muda para o formato do objeto que se está colocando na tela. O resultado dessa operação é apresentado na Figura 4.17.

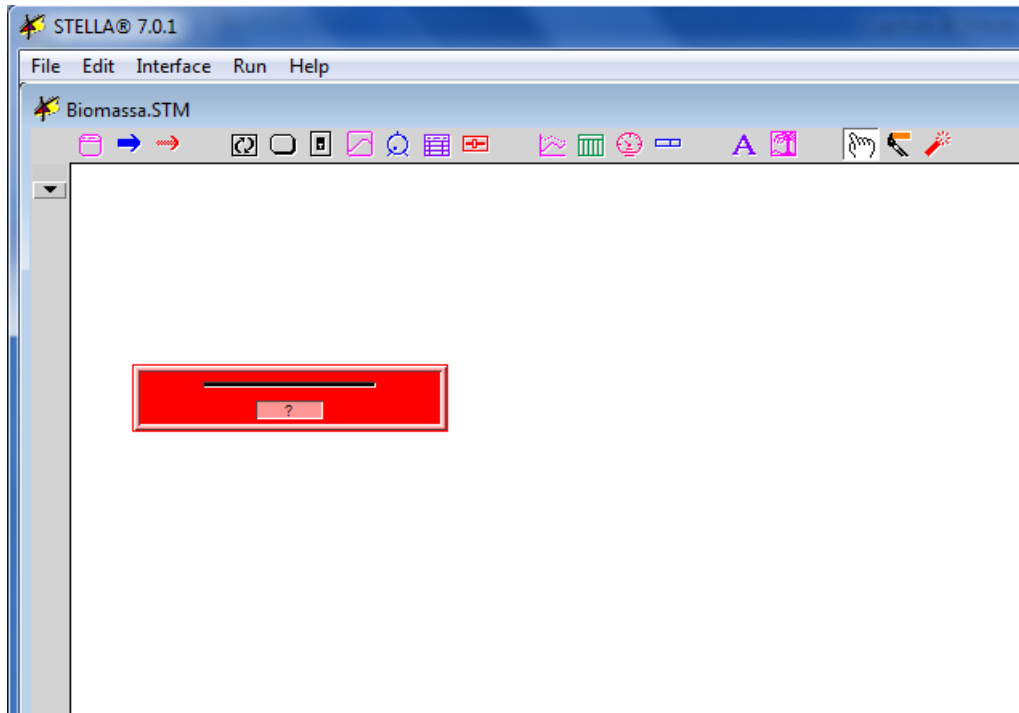


Figura 4.17 – Inclusão de uma Taxa no Simulador STELLA.

Observe que no ícone do botão com controle deslizante aparece um sinal de interrogação (?). Para associar a ele uma taxa, basta clicar no mesmo e o software disponibiliza a tela apresentada na Figura 4.18.

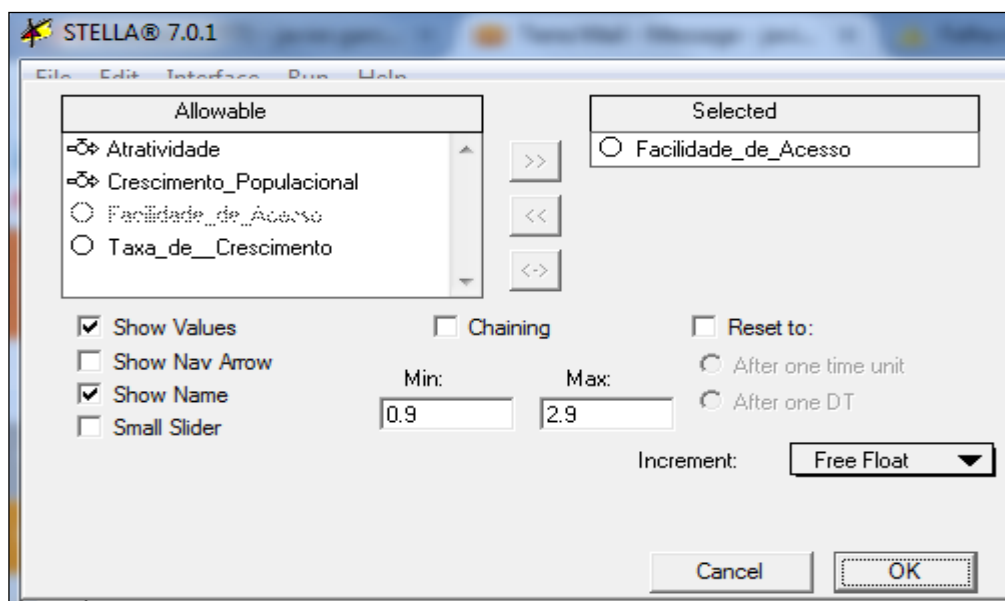


Figura 4.18 – Inclusão dos dados de uma Taxa do Simulador STELLA em um botão de controle deslizante.

Observa-se que são listadas todas as taxas. Para nosso exemplo escolhemos a Facilidade de Acesso. Além disso, podem ser escolhidos os valores máximo e mínimo das taxas. O resultado dessa operação é apresentado na Figura 4.19.

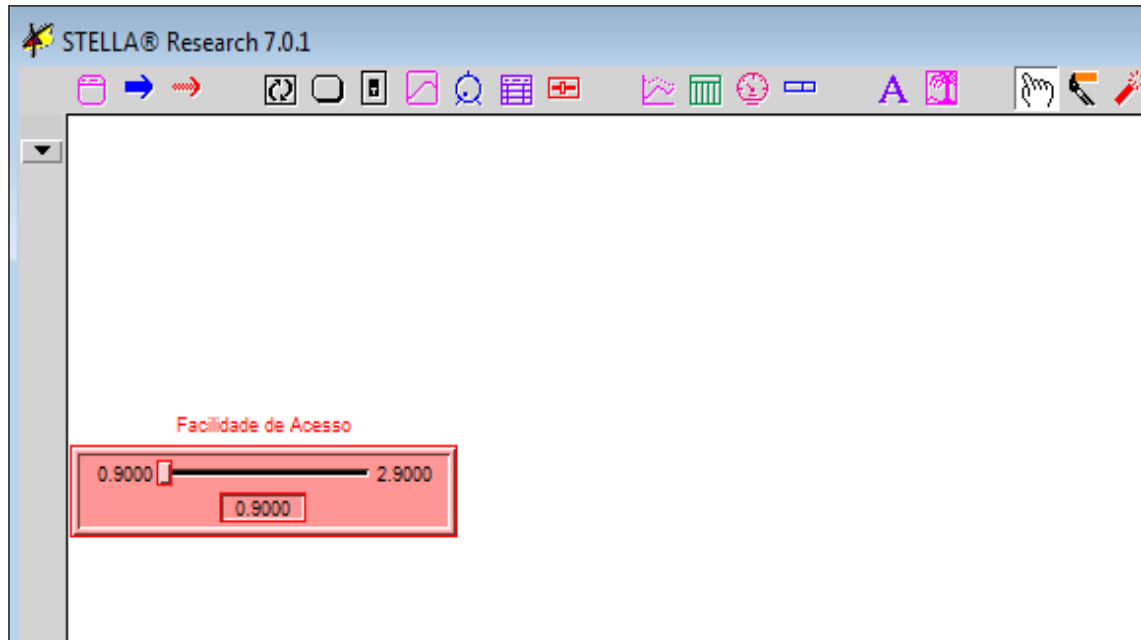


Figura 4.19 – Taxa no Simulador no STELLA.

Desta vez, a taxa aparece identificada e seus limites inferior e superior apresentados. Temos um botão deslizante para corrê-lo de um extremo a outro nas simulações. Podemos incluir todas as taxas que desejarmos.

Para finalizar, deve-se incluir um gráfico, o que se faz de modo similar à quarta fase, e um botão de execução da simulação.

Após completar as taxas, e definir o layout do gráfico, poderemos simular todas as combinações possíveis. O resultado delas é mostrado na Figura 4.20.

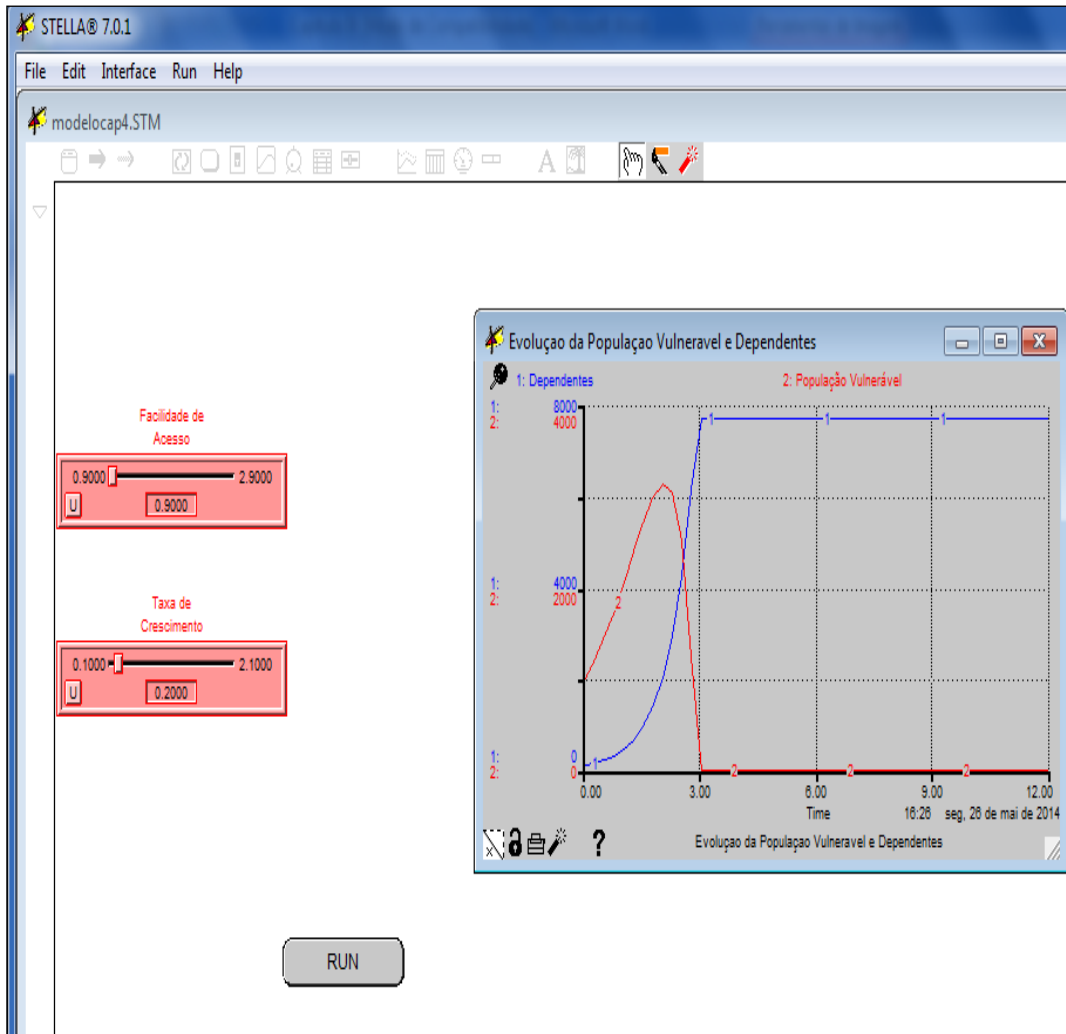


Figura 4.20 – Resultado de uma Simulação em STELLA.

Observa-se que no lado esquerdo temos os botões de controle deslizante das Taxas, seus intervalos de funcionamento e a indicação no nível horizontal que está sendo adotado na simulação. No lado direito temos o Gráfico da última simulação. Além disso, na parte inferior aparece o botão RUN (executar), ele será clicado toda vez que os valores das taxas sejam alterados para fazer uma nova simulação e com isso gerar um novo gráfico.

4.5 Tipos de Gráficos do STELLA

O software STELLA é capaz de gerar diversos tipos de gráficos, os quais correspondem a todas as aplicações suportadas.

Na Figura 4.21 são apresentados um conjunto de possibilidades.

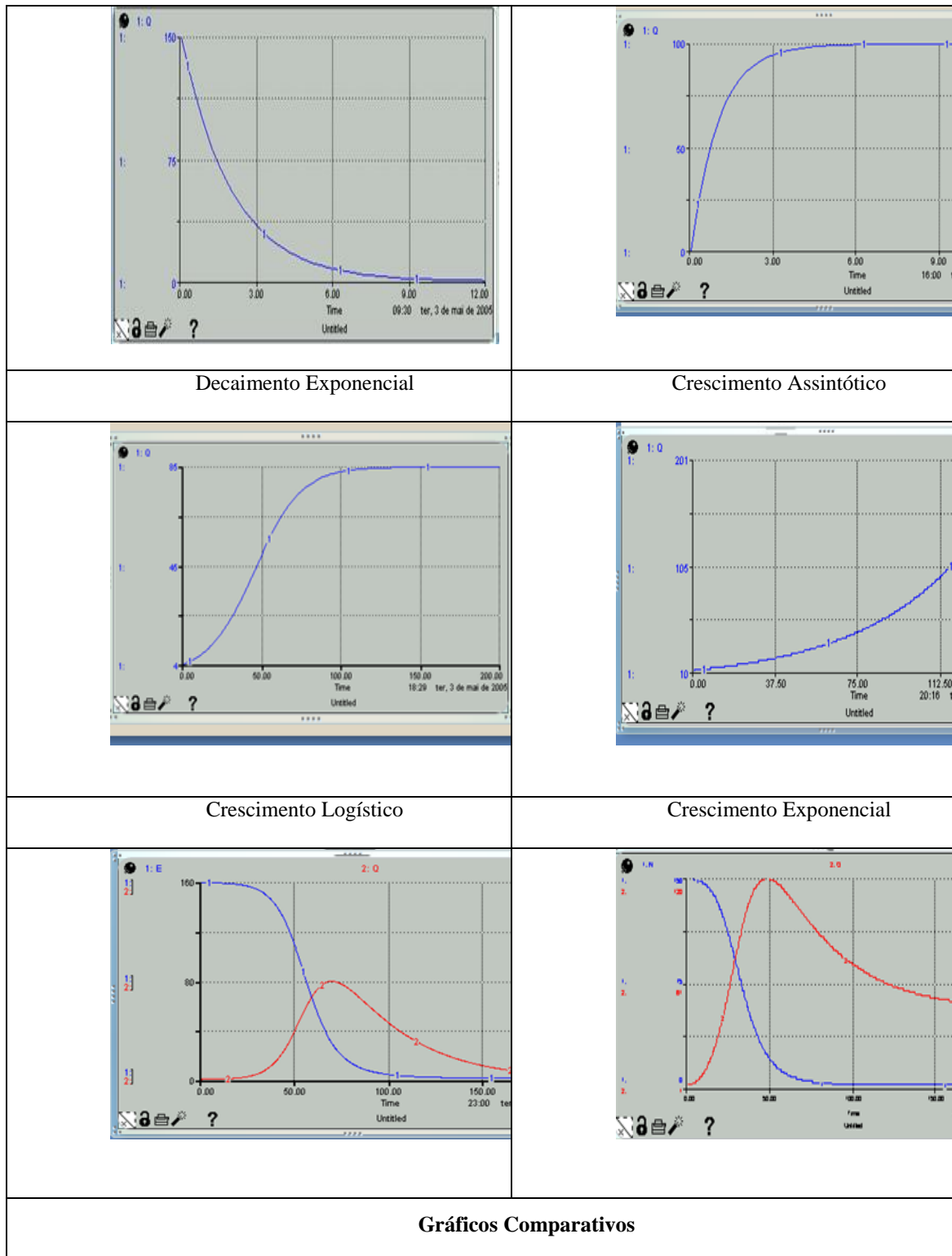


Figura 4.21 – Tipos de Gráficos Gerados no STELLA.

Observamos o Decaimento e Crescimento Exponencial, os Crescimentos Assintótico e Logístico e, ainda, a possibilidade de se trabalhar com gráficos comparativos em escalas distintas.

4.6 Conclusões sobre Ambientes de Modelagem

Neste Capítulo foi apresentado de que forma o software STELLA possibilita a construção de modelos e como é possível realizar simulações usando esses modelos em situações envolvendo sistemas biológicos, sociais e físicos através do inter-relacionamento dinâmico entre variáveis. A forma como isso foi feito neste trabalho será apresentada nos Capítulos V e VI quando mostrarmos o modo como o Modelo das Drogas foi construído no software STELLA, e como foram realizadas as simulações e os resultados que foram gerados pelas mesmas.

Esse software pode ser utilizado por estudantes, educadores e pesquisadores, cada um com seus próprios objetivos. Os estudantes, para construir seus modelos ou fazer simulações a partir de modelos prontos. Os professores para construir modelos com objetivos didáticos, através de simulações. E os pesquisadores para avaliar aspectos cognitivos ou simplesmente o uso de modelos. Para tanto, precisamos nos socorrer das técnicas de modelagem, conforme vistas no Capítulo III. As simulações fornecem de modo seguro a oportunidade para testar ideias, observar seus resultados, modificar hipóteses, de tal modo que seja possível incrementar o entendimento de como as coisas realmente funcionam e o que pode ser feito para melhorá-las.

Um extensivo conjunto de ferramentas para construção de interface com o usuário torna mais fácil a criação deste processo, transformando modelos em ambientes de aprendizado. Observando o impacto dos resultados no desempenho e modificando consequentemente as suas ações o software se torna uma importante ferramenta na compreensão dos fenômenos, com ele representados.

Por esse motivo, pensamos que o software STELLA tem um grande potencial na construção de ferramentas Educativas em geral, e de Educação Ambiental em particular.

conhecimento. O método do estudo se justifica por razões práticas, tendo em vista a impossibilidade de realizar estudos experimentais na população inteira.

Neste Capítulo será apresentada a forma como foi planejada a coleta de dados e os instrumentos usados para tal fim. A coleta e a análise desses dados serão apresentadas no Capítulo VI a seguir.

Este trabalho pode ser caracterizado como um Estudo de caso. Yin (2005) apresenta três situações nas quais o estudo de caso é indicado. A primeira é quando o caso em estudo é crítico para se testar uma hipótese ou teoria explicitada. Em nosso caso, precisávamos de uma amostra de estudantes para avaliarmos nosso modelo. No caso dos estudantes do IFRS, alvo de nosso estudo, tratava-se de uma população heterogênea, pois alguns possuíam uma clara percepção do problema outros não, alguns com conhecimentos e preocupação com a problemática envolvida, outros não. Isso tornava crítica a escolha da amostra utilizada, pois dependendo dos estudantes escolhidos e seus conhecimentos e percepções os resultados poderiam ser absolutamente diferentes. Neste trabalho optamos por uma amostra na qual os componentes tivessem alguma percepção do problema e conhecimentos mínimos. A segunda situação para se optar por um estudo de caso é o fato deste ser extremo ou único. No caso de nosso problema, temos uma amostra de alunos que pode ser considerada uma representação única de estudantes, com as particularidades citadas anteriormente. Para que essa amostra fosse útil ao nosso trabalho se fazia necessário dotá-la de certa homogeneidade, daí a necessidade de escolher a parte dela, cujas respostas foram mais consistentes. A terceira situação se dá quando o caso é revelador, que ocorre quando o pesquisador tem acesso a um evento ou fenômeno até então inacessível à pesquisa científica, o que em nosso trabalho se manifesta da seguinte maneira: até aqui os trabalhos desenvolvidos utilizaram uma amostra global, sem se preocuparem com os níveis de percepção ou conhecimento a respeito do problema. Neste estudo, optamos por trabalhar com estudantes que tiveram percepção e conhecimentos mínimos, pois queríamos verificar se em se usando modelos, estes, os modelos, poderiam ter ou não alguma influência nas convicções que eles tinham sobre a problemática envolvida. Pela forma do Estudo, pode parecer que se trate de uma pesquisa-ação, porém, pesquisa-ação, se orienta de um sistema de comunicação dialógica entre os pesquisadores e um grupo social, o que de fato ocorreu neste trabalho, mas em nosso caso, essa comunicação não tinha como objetivo principal a produção de novos tipos de conhecimento, como seria o caso numa pesquisa-ação, mas nossa ênfase foi verificar o

impacto do uso de novas técnicas, no caso o uso de modelos e a simulação na EA. Assim, preferimos classificar esta pesquisa como um Estudo de Caso.

O problema escolhido para ser modelado foi o das Drogas. A seguir vamos caracterizar esse problema e associá-lo a nossa amostra, sob o ponto de vista de Problema Ambiental.

Nosso problema de pesquisa consiste em verificar se o uso de modelos, por uma população de estudantes com características específicas, tendo como base o tema das Drogas, através de simuladores desenvolvidos com o software STELLA, interfere na construção de saberes ambientais, mesmo modificando convicções pré-estabelecidas. Para tanto, foi escolhido um problema ambiental, para o qual foi construído um modelo, o qual foi aplicado a estudantes do IFRS interessados nessa problemática e, portanto, com certa bagagem intelectual sobre o problema. O problema ambiental foi escolhido através de uma pesquisa prévia, na qual foi identificado como sendo um problema da cidade de Rio Grande. Para escolher a amostra foi feita uma seleção prévia entre os interessados no problema. Nossa hipótese de pesquisa foi verificar em que medida a utilização de modelos interfere nos saberes e nas convicções, mesmo para o caso de pessoas não leigas no assunto do problema envolvido.

5.3 Drogas

Num primeiro momento vamos caracterizar as drogas. São consideradas drogas, as substâncias que atuam no cérebro afetando a atividade mental. Por essa razão são denominadas psicoativas. Basicamente, as drogas são de três tipos:

1. as que diminuem a atividade mental – também chamadas de depressoras. Afetam o cérebro, fazendo com que funcione de forma mais lenta. Essas drogas diminuem a atenção, a concentração, a tensão emocional e a capacidade intelectual. Exemplos: ansiolíticos (tranquilizantes), álcool, inalantes (cola), narcóticos (morfina, heroína);
2. as que aumentam a atividade mental – são chamadas de estimulantes. Afetam o cérebro, fazendo com que funcione de forma mais acelerada. Exemplos: cafeína, tabaco, anfetamina, cocaína, crack; e
3. as que alteram a percepção – são chamadas de substâncias alucinógenas e provocam distúrbios no funcionamento do cérebro, fazendo com que ele passe a trabalhar de forma

desordenada, numa espécie de delírio. Exemplos: LSD, ecstasy, maconha e outras substâncias derivadas de plantas.

Para efeitos deste trabalho, serão consideradas drogas leves aquelas substâncias enquadradas em um dos três itens anteriores, mas que são legais e/ou socialmente aceitas. E drogas pesadas aquelas ilegais na legislação brasileira.

O tema drogas não é casual e obedece à necessidade de ser abordado como um problema ambiental, sobretudo na Educação de jovens, que seria o caso da nossa amostra. O Relatório do Observatório Brasileiro de Informações sobre Drogas (OBID) aponta os jovens como a população mais vulnerável, como pode ser visto nos trechos a seguir.

“Quase metade, (49%) dos universitários brasileiros já experimentaram algum tipo de droga ilícita pelo menos uma vez na vida, segundo relatório do governo federal sobre o consumo de drogas, álcool e tabaco entre alunos de universidades brasileiras, divulgado nesta quarta-feira (23). O estudo também revela que, entre os jovens menores de 18 anos, 80% já consumiram bebidas alcoólicas. O levantamento feito pela Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas (Senad) ouviu 18 mil jovens matriculados no ano letivo de 2012 em 100 instituições de Ensino Superior, nas 27 capitais do país. A pesquisa também revela que 86% dos universitários já consumiram álcool em algum momento da vida e 47% já utilizaram produtos derivados de tabaco. Já consumiram bebida em excesso são 36% (cinco doses ou mais dentro de duas horas para homens e quatro doses ou mais no mesmo período para mulheres) no último ano e 25% nos 30 dias anteriores à pesquisa. Além disso, 22% dos alunos de universidades estão sob risco de desenvolver dependência de álcool. Já 8% estão sob risco de desenvolver dependência de maconha. Nos últimos doze meses, 40% dos universitários usaram duas ou mais drogas – 43% confessaram o uso múltiplo e simultâneo de drogas em algum momento da vida. O motivo para 47,8% é “porque gostavam”. O levantamento traz também dados sobre o consumo de álcool na direção de veículos: 18% dos universitários já dirigiram sob efeito de bebidas alcoólicas e 27% já estiveram em um carro com um motorista embriagado. O consumo de álcool é mais comum entre os estudantes de universidades do que entre a população em geral, segundo o estudo. O uso de drogas ilícitas é mais comum entre alunos com mais de 35 anos, das regiões Sul e Sudeste, de instituições privadas, da área de Humanas e do período noturno.” Fonte: OBID: Observatório Brasileiro de Informações sobre Drogas (01/11/2013). Link: <http://www.obid.senad.gov.br/portais/OBID/index.php> (Acessado em 09/11/2013)

A dependência de drogas está relacionada, dentre outros fatores, ao prazer farmacológico produzido, usualmente designado como euforia, sensação de bem estar, estimulação ou entorpecimento (analgesia), bem como à compreensão deformada de seus efeitos colaterais nocivos (tóxicos) ao organismo, além dos mecanismos químicos ou crise de abstinência induzidos pela ausência da substância após período de uso continuado. Entre os efeitos colaterais do consumo de substâncias ilícitas devem ser incluídos o risco de agressão, roubo, consumo de aditivos nocivos decorrentes da aquisição das drogas no mercado negro, bem como a sujeição à violência policial e rigores da legislação antidrogas. Nessa perspectiva é que se observa que o problema das drogas não se limita ao consumo e ao tráfico, no seu

entorno, florescem atividades que vão deteriorar a qualidade de vida de uma cidade e sendo assim pode e deve ser visto como um problema ambiental.

A expressão "fuga da realidade" com a qual já foi descrita a sensação de bem estar ou prazer farmacológico foi usada pela primeira vez por Sigmund Freud (1856-1939) que em 1930 escreveu:

“o serviço prestado pelos veículos intoxicantes na luta pela felicidade e no afastamento da desgraça é tão altamente apreciado como um benefício, que tanto indivíduos quanto povos lhes concederam um lugar permanente na economia de sua libido. Devemos a tais veículos não só a produção imediata de prazer, mas também um grau altamente desejado de independência do mundo externo, pois sabe-se que, com o auxílio desse ‘amortecedor de preocupações’, é possível, em qualquer ocasião, afastar-se da pressão da realidade e encontrar refúgio num mundo próprio, com melhores condições de sensibilidade. Sabe-se igualmente que é exatamente essa propriedade dos intoxicantes o que determina seu perigo e a sua capacidade de causar danos. São responsáveis, em certas circunstâncias, pelo desperdício de uma grande quota de energia que poderia ser empregada para o aperfeiçoamento do destino humano.” Freud, S. O mal estar na civilização, 1930 v. XXI. RJ, Ed Standard das Obras Completas de S Freud, 2006.

5.3.1 Modelo de Coyle

A partir de um ponto de vista sistêmico Coyle (1996) propõe, inicialmente, um modelo representado através de um diagrama causal. Nele, são identificadas pelo menos três entidades: A população ordinária, que pode ou não ser usuária de drogas, os traficantes e as drogas, vistas como mercadoria. Essas três entidades se inter-relacionam entre si, “controladas” pelas políticas públicas, as quais, dependendo da eficácia das suas ações podem fazer aumentar ou diminuir a oferta. Da mesma forma, a parte da população que consome, bem como o controle nas entradas e/ou os centros de produção e venda das drogas, vão influenciar na oferta.

A seguir apresentaremos a primeira aproximação do Modelo de Consumo Drogas através da proposta de J. Medin & L. Santiago, o qual numa adaptação livre é a apresentado na Figura 5.1 (modelo revisado de Jack Homer et-al, A System Dynamics simulation model of cocaine prevalence, 1990, Rand Corporation).

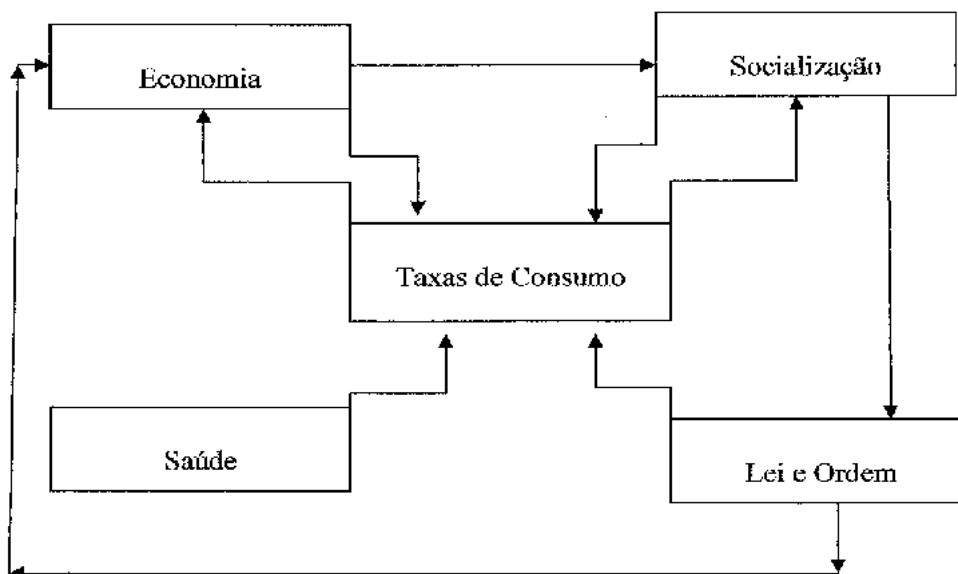


Figura 5.1 – Modelo de Consumo de Jack Homer.

Nesta primeira aproximação os autores associam as Taxas de Consumo de Drogas a quatro grandes eixos. O primeiro o Econômico, pois a comercialização de drogas para o consumo será afetada pelas leis clássicas da oferta e da procura. O segundo são os aspectos sociais envolvidos no consumo, um maior consumo implicará num reajustamento legal. O terceiro são os aspectos associados à Justiça, no gráfico, aqui representado pela Lei e Ordem. E num quarto eixo, os problemas de saúde derivados do consumo. A partir do descrito na Figura 5. 1 é que iremos construir nosso modelo.

Coyle propõe, inicialmente, um modelo representado através de um diagrama causal. Nele, são identificadas pelo menos três entidades: A população ordinária, que pode ou não ser usuária de drogas, os traficantes e o Estado. As drogas serão vistas como mercadoria. O Estado é visto como um ente regulador da vida das pessoas e suas atividades, dentre elas, o comércio de mercadorias em geral, a educação, a saúde e a repressão de atividades ilícitas, dentro delas a comercialização de drogas ilícitas. Essas três entidades se inter-relacionam entre si, “controladas” pelas políticas públicas, as quais, dependendo da eficácia das suas ações podem fazer aumentar ou diminuir a oferta. Da mesma forma, a parte da população que consome, bem como o controle nas entradas e/ou nos centros de produção das drogas, vão influenciar na oferta.

Para efeitos desta tese, vamos nos concentrar na parte do modelo que se refere aos Consumidores. Na Figura 5. 2 apresentamos o modelo de Coyle, desenvolvido em VISQ, pois este anima os diagramas causais tornando mais fácil a compreensão do problema.

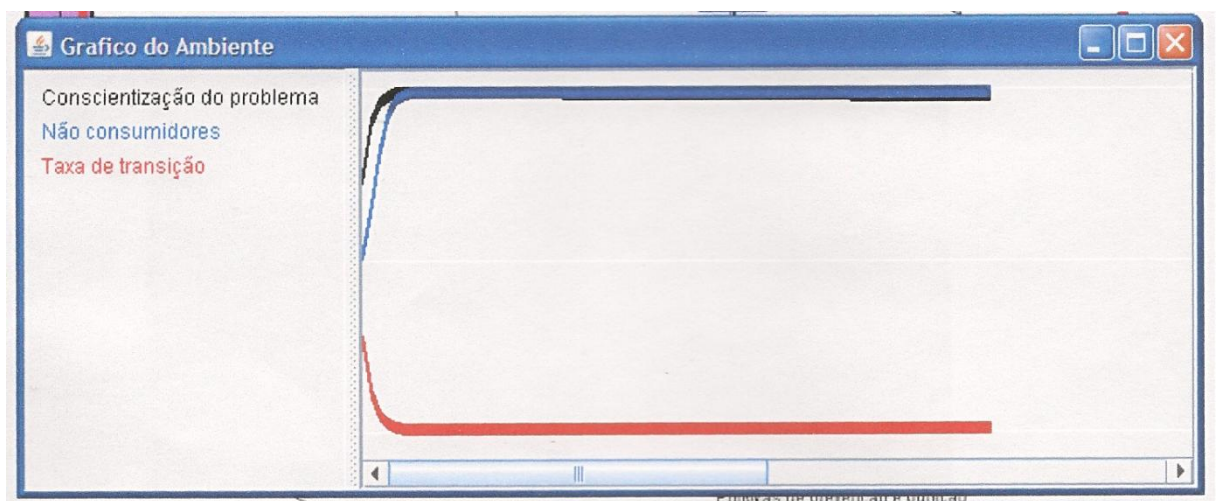
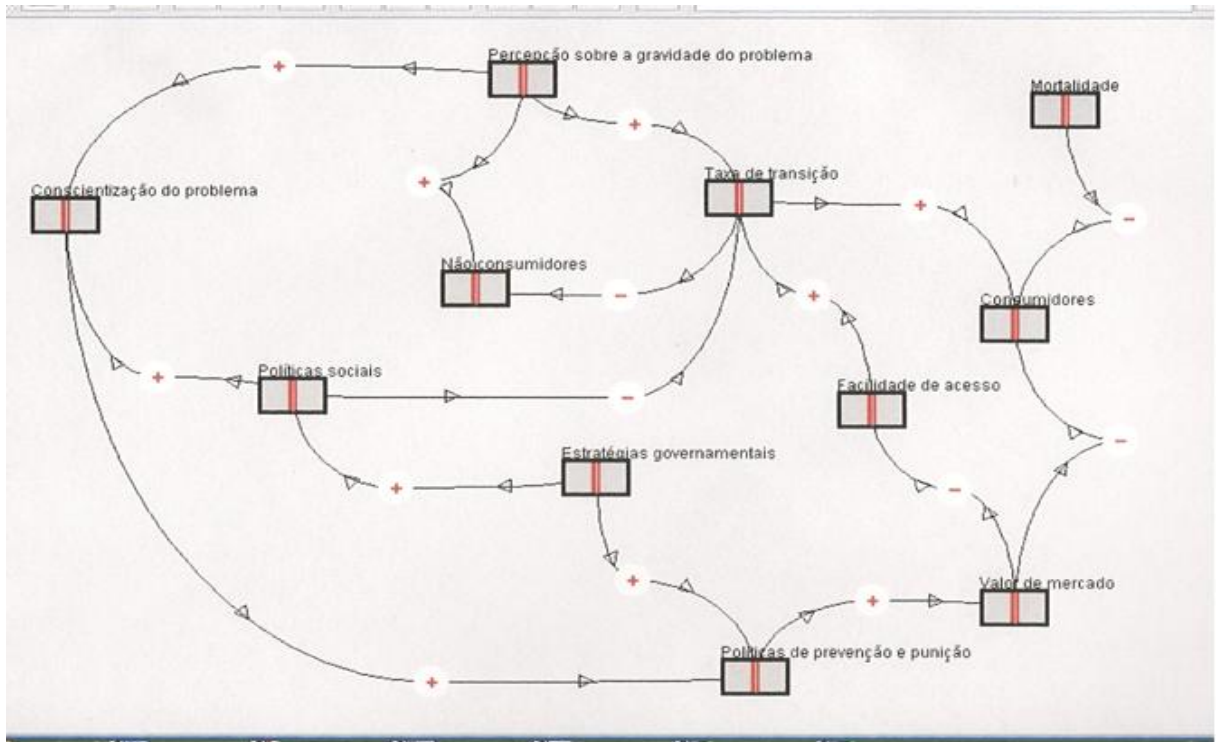


Figura 5.2 – Modelo de Coyle Adaptado em VISQ e seu Gráfico.

Observa-se que nesse modelo, não aparece de modo explícito a população, ela está representada pelos Consumidores e Não consumidores que se movimentam entre si, através do que ele chama de Taxa de transição. Numa visão mais abrangente são apresentadas as Estratégias governamentais que influenciam nas políticas preventivas e punitivas, da mesma forma que nas Políticas sociais. A população de não consumidores é afetada, por um elo negativo, aumentando pelas políticas sociais, com a queda da Taxa de transição. A população

dos Consumidores é afetada, com um elo positivo, aumentando pelas estratégias de comercialização, a qual chamo de modo simplificado, Facilidade de acesso. Dentro dos fatores que afetam a Facilidade de acesso são listadas as Políticas de prevenção e punição que, regulando o Valor de mercado da droga, poderão fazer com que aumente ou diminua. Além disso, o modelo trabalha com uma entidade “abstrata” que chama de ‘Percepção sobre a Gravidade do problema’. Ela permitiria, em nível subjetivo, trabalhar com a conscientização do problema, que afeta à população, como um todo, e às Políticas Governamentais, no ambiente do Estado.

O modelo de Coyle nos deu subsídios suficientes para a construção do modelo que seria proposto para fazer nossa simulação. Resta adequá-lo à realidade Brasileira e usá-lo para discutir o Problema. É isso que faremos a seguir.

5.4 O problema das Drogas no Brasil

No mundo em geral, e no Brasil em particular, o problema das drogas, como problema ambiental é recorrente, basta verificar os depoimentos do Parlamento Europeu, da OAB (Ordem dos Advogados do Brasil) e dos Promotores de Justiça do Distrito Federal, os quais são apresentados a seguir.

“Tratar o problema da droga é uma prioridade absoluta da União Europeia, dada a persistência dos níveis elevados de consumo e tráfico de drogas e os consequentes danos causados à sociedade pelo crime, os problemas sociais e a exclusão social relacionados com a droga.” (COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO AO CONSELHO E AO PARLAMENTO EUROPEU) sobre a aplicação do Plano de Acção da União Europeia no domínio da droga (2000-2004)

No Brasil, atualmente, ano 2013, existe um debate sobre a descriminalização do consumo, a seguir apresentaremos dois pontos de vista.

“Promotores de Justiça e juízes das promotorias e varas de entorpecentes do Distrito Federal estão preocupados com a aprovação da proposta de descriminalização do porte de drogas para consumo. A reforma da lei de drogas no Brasil já teve carta branca da Comissão de Juristas do Senado, em 28 de maio, mas a alteração ainda será apresentada aos senadores no fim deste mês. Ela prevê a liberação do uso pessoal de uma quantidade de droga para consumo de até cinco dias. Caso o anteprojeto seja aprovado no Congresso, a quantia para diferenciar traficantes de usuários será definida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Na visão do promotor de Justiça do Ministério Público do DF e Territórios Theodoro Corrêa de Carvalho, a descriminalização do consumo de drogas não resolve o problema dos usuários e contribuirá para o aumento da violência. Essa questão preocupa a sociedade como um todo. A gente vê famílias destruídas e é algo que os juristas não estão preocupados. Se a gente descriminaliza, acontece o mesmo que ocorreu com o álcool e com o cigarro, que é criar uma falsa percepção do risco”. (Fonte Piauí. Isto é Piauí. Revista Eletrônica 07/2012)

Já os representantes da OAB pensam diferente, conforme pode se deduzir ao ler a citação a seguir.

“Para o conselheiro da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB-DF), Renato Coelho, a repressão não é o caminho para resolver a questão do crime organizado em relação ao tráfico de drogas. Hoje, nenhum presídio tem um controle efetivo da entrada de entorpecentes, avalie nas ruas. Essa é uma situação de conscientização e educação, acredita”. (Fonte Piauí. Isto é Piauí. Revista Eletrônica 07/2012)

Observa-se que tanto no Brasil, como fora dele, o problema central está concentrado nos consumidores. Por esse motivo, nosso modelo também irá se concentrar neles.

5.5 Modelo Proposto

Para a construção do Modelo de Drogas para ser implementado no software STELLA precisamos descrever as ideias que temos sobre o problema em termos do pensamento semiquantativo, conforme foi descrito no Capítulo III, quando estudamos Modelos. Uma ferramenta apropriada para isso são os mapas conceituais. Para montar um mapa conceitual associado ao problema das drogas usamos a ferramenta CmapTools, também descrita no mesmo Capítulo. Para a construção deste mapa vamos tomar como ponto de partida o mapa apresentado na Figura 4.1, do Capítulo IV. Nele foi apresentado um mapa conceitual que representava o Problema das Drogas como um todo. Desta vez vamos apresentar o mapa referente aos consumidores e as populações envolvidas.

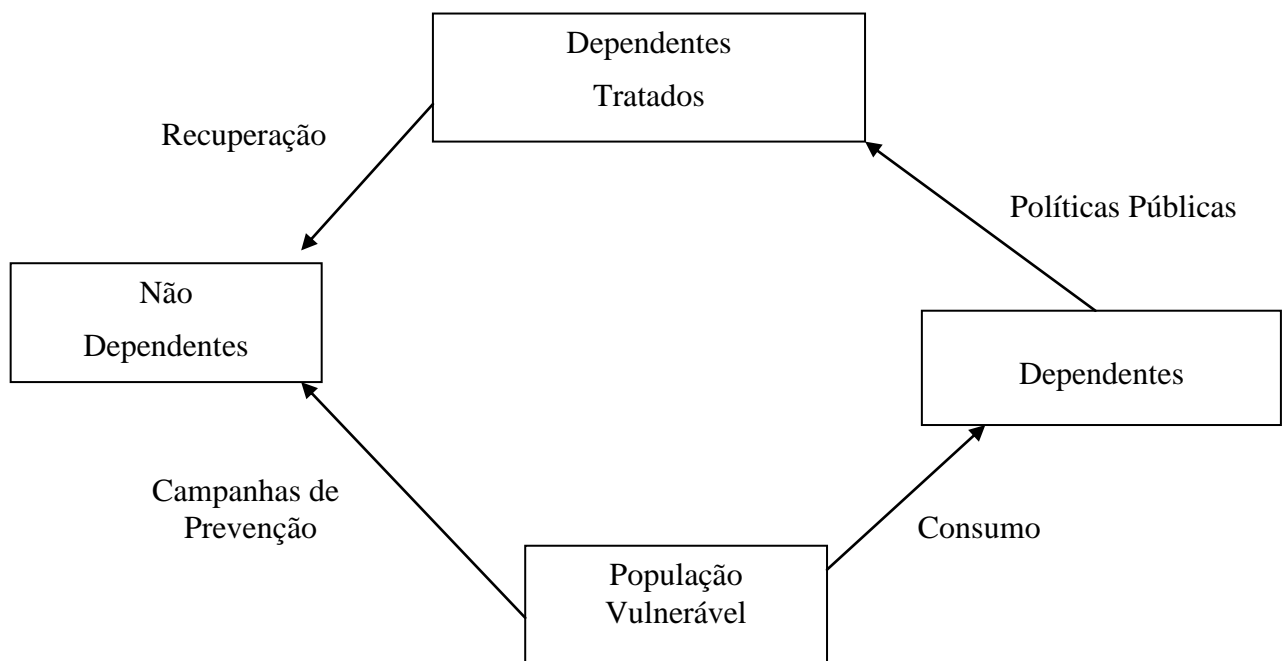


Figura 5.3 – Mapa Conceitual para o Problema das Drogas.

5.5.1 Descrição do Modelo

Observa-se que o ponto de partida é a População Vulnerável. Uma parte dela se torna dependente através do consumo. Uma outra como Não Dependente através das Campanhas Educativas e Políticas de Prevenção. Uma parte dos dependentes se tornam Dependentes Tratados através das Políticas Públicas, e a partir disso, poderão se tornar Não Dependentes. Dessa forma foi pensado nosso modelo, pois nosso trabalho se concentrou nos consumidores, pois para o caso das drogas como problema ambiental, neles está concentrada a maior incidência do problema.

Visto dessa forma, vamos identificar como se distribuem os consumidores na população. Então vamos distinguir quatro grandes grupos, apresentados na Figura 5.4. A População Vulnerável, os Dependentes, os Dependentes Tratados e os Não Dependentes. Estas se relacionam do modo descrito a seguir.

- População Vulnerável: É influenciada pela taxa de Crescimento Populacional
- Dependentes: São oriundos da População Vulnerável através da taxa de Atratividade. Esta por sua vez depende de 3 fatores: Os Problemas Sociais, a Facilidade de Acesso e a Taxa de Reincidência. Para todos eles usaremos como Taxas de Variação.
- Dependentes Tratados: São oriundos dos Dependentes através das Políticas Públicas e as Consequências derivadas do consumo, expressadas através das Taxas de Internação e a Taxa de Óbitos, respectivamente. Elas podem influenciar os Dependentes, bem como à população de Não Dependentes, dependendo do sucesso ou o fracasso das Políticas Públicas.
- Não Dependentes: São oriundos da População Vulnerável que não foi aliciada para o consumo e pelos Dependentes que foram recuperados pelo tratamento. Isso estará Associado às Políticas de Prevenção e aos procedimentos de Recuperação. Os Não Dependentes serão afetados pelas Campanhas Educativas e as Políticas de Repressão. Os Não Dependentes pelas taxas de Recuperação.

Na lógica do software STELLA cada uma delas corresponde a um tanque.

Dessa forma, o modelo implementado usando o software STELLA ficou conforme apresentado na Figura 5. 4.

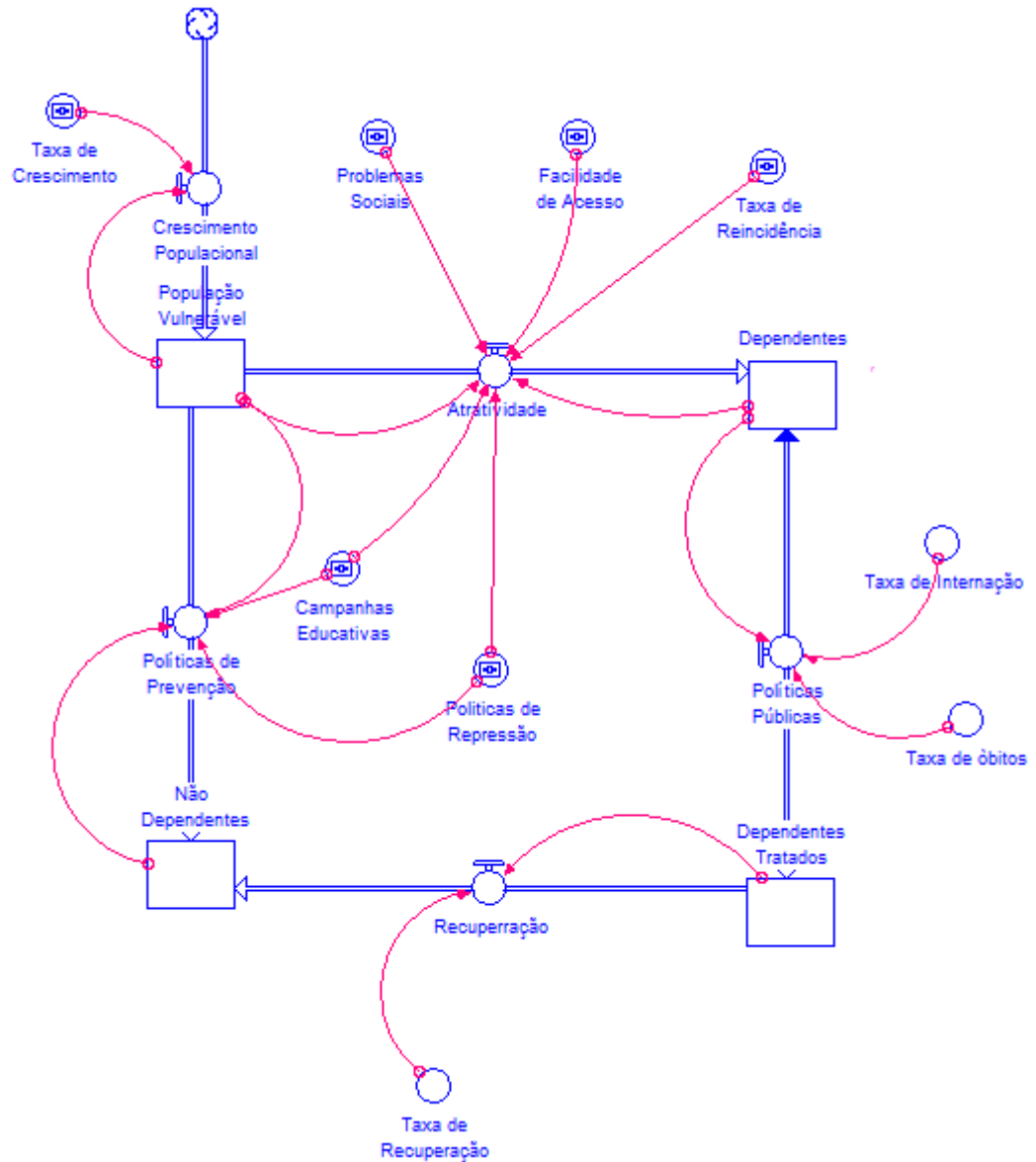


Figura 5.4 – Modelo Proposto implementado em STELLA.

Os tanques que representam às populações são conectados através das seguintes Taxas: Atratividade, Políticas de Prevenção, Recuperação e Políticas Públicas. Essas por sua vez são regidas pelos conectores: Facilidade de Acesso, Campanhas Educativas, Políticas de Repressão, Problemas Sociais, Taxa de Internação, Taxa de Recidência, Taxa de Recuperação e Taxa de Óbitos da seguinte maneira:

$$\text{Atratividade} = \text{População_Vulnerável} * (\text{Políticas_de_Repressão} + \text{Campanhas_Educativas} - \text{Facilidade_de_Acesso} - \text{Problemas_Sociais}) + \text{Dependentes} * \text{Taxa_de_Reincidência}$$

$$\text{Políticas_Públicas} = \text{Dependentes} * (\text{Taxa_de_Internação} + \text{Taxa_de_Óbitos})$$

$$\text{Políticas-de-Prevenção} = (\text{População_Vulnerável} + \text{Não_Dependentes}) * (1 - \text{Campanhas_Educativas}) * (1 - \text{Políticas_de_Repressão})$$

$$\text{Recuperação} = \text{Dependentes_Tratados} * \text{Taxa_de_Recuperação}$$

Observa-se que o sinal + indica que essa taxa contribui para o agravamento do problema, enquanto o sinal – indica o contrário. O fator (1–taxa) indica que essa taxa tem uma contribuição que influencia nos dois conectores complementando-se.

Para esse modelo, no mesmo ambiente STELLA, foi construído um simulador. Esse simulador permitiu, de modo simples, manipular as taxas através dos botões com controle deslizante e verificar o impacto que isso teria nas populações “alvo” do nosso modelo.

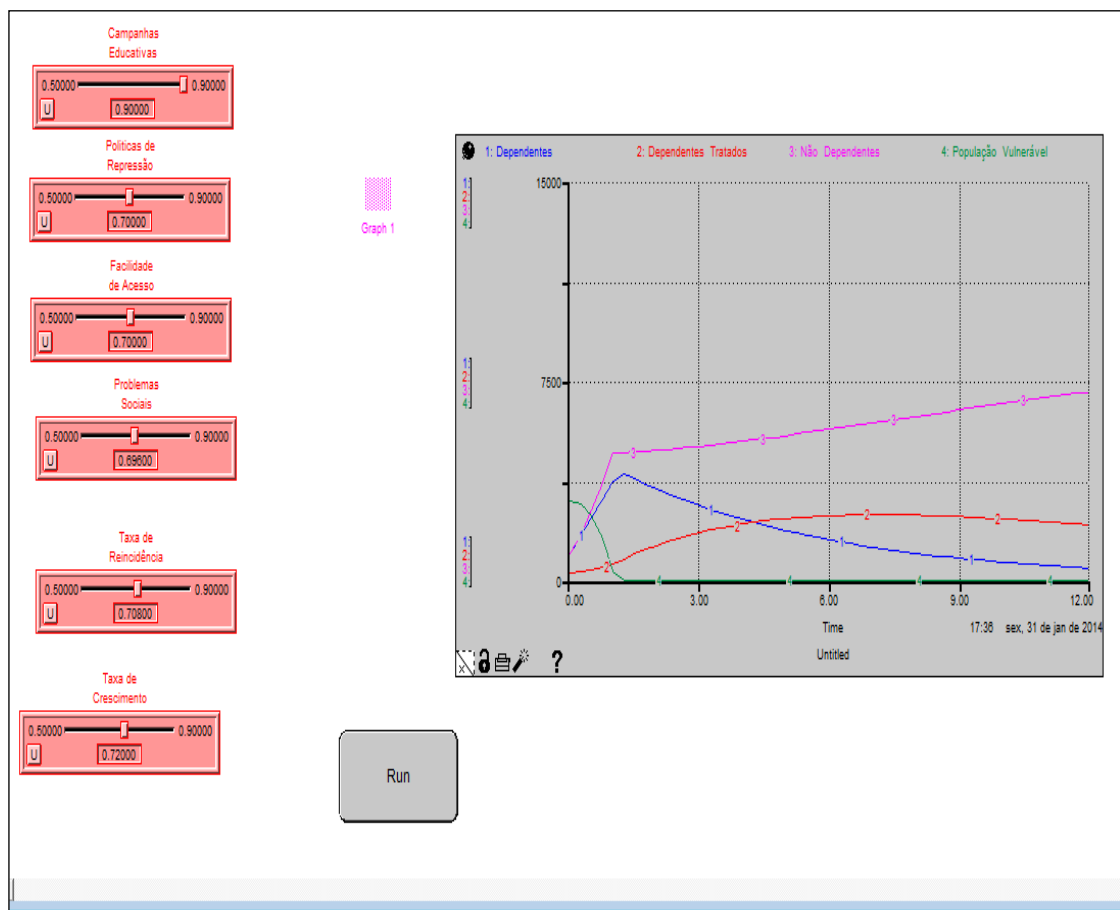


Figura 5.5 – Resultado de uma Simulação no STELLA, utilizando o Simulador.

Uma das camadas do software STELLA permite que o usuário associe às taxas objetos como botões com controle deslizante, entre os valores máximos e mínimos. Dessa forma, deslizando, poderá definir a taxa que será usada na simulação. Após definidos esses valores, bastará clicar no ícone RUN. Isso fará com que as populações representadas pelos os

tanques alterem o gráfico que aparece à direita na tela. Assim, por exemplo, um conversor poderá receber diversos valores de entrada, que poderão ser controlados apenas deslizando para direita, para valores máximos, ou para esquerda para valores mínimos. Nesse modo do simulador ficará fácil para o estudante alterar os parâmetros e observar rapidamente a evolução temporal das variáveis, cujos gráficos aparecem no lado direito na Figura 5.5.

Por exemplo, na Figura 5.5 se observa que a taxa Campanhas Educativas está em nível máximo, enquanto todas as demais estão em nível intermediário. Ao fazer a simulação, após pressionar RUN, os resultados são: Os Dependentes cresce, passa a decrescer. A População Vulnerável decresce. A população dos não dependentes cresce e a dos dependentes tratados também cresce.

5.6 O experimento

O experimento teve quatro fases. Uma primeira fase para aprofundar a percepção do Problema das Drogas na cidade. A segunda, para identificar a forma como o participante observa o problema das drogas. A terceira, para conhecer o modelo proposto e a última para que fizessem as simulações usando o modelo proposto. O objetivo do experimento foi verificar de que forma o uso do modelo reforçou ou não as convicções que o estudante tinha acerca do problema das Drogas. Também se procurou identificar se o participante via o uso dos modelos como um recurso válido como ferramenta educativa.

Na primeira fase foi aplicado um questionário (veja Anexo C, na página 193) sobre a percepção que o estudante tinha sobre os problemas de drogas na cidade e os diversos agentes que atuam neste, como por exemplo, as políticas públicas, as campanhas antidrogas, as políticas de recuperação. O objetivo deste questionário foi identificar de que modo as manifestações do problema das drogas eram percebidas, seus alcances e suas limitações. Dessa forma, poder-se-ia perceber, como os usuários do nosso modelo estariam atentos à problemática estudada. Cabe lembrar que o resultado deste questionário permitiu a escolha da amostra utilizada nesse estudo, conforme será mostrado na seção 6. 3, na página 99.

Na segunda fase, os participantes tinham duas atividades. A primeira, preencher um breve depoimento sobre o seu olhar acerca do problema das drogas. A segunda, seria apresentado ao aluno uma lista de fatores os quais poderiam influenciar positiva ou negativamente o problema do consumo das drogas. Foi considerado positivo, quando o fator

agravava o problema e negativo, quando o amenizava. Em ambos os casos, os participantes não tinham tido nenhum contato com o modelo.

Na terceira fase, os participantes foram apresentados ao modelo. Num primeiro momento, o modelo foi apresentado por partes, da seguinte maneira:

- Módulo 1: População Vulnerável e Dependentes
- Módulo 2: População Vulnerável, Dependentes e Não Dependentes.
- Módulo 3: População Vulnerável, Dependentes e Dependentes Tratados
- Módulo 4: Modelo Completo.

O objetivo desta fase era que o aluno compreendesse a lógica do modelo, antes de realizar as simulações. Ao final dessa fase, os participantes responderam um breve questionário sobre o modelo proposto indicando inclusive algumas sugestões sobre o seu aprimoramento.

Na última fase foram realizadas as simulações. Essas simulações trabalharam tendo como base as taxas e a forma como sua alteração influenciava nas populações envolvidas.

As simulações seguiram os pontos que serão apresentados na seção 5.7.4.1, na página 91.

5.7 Instrumentos de Coleta de dados

Para cada fase foram construídos formulários específicos, os quais serão apresentados nesta seção.

5.7.1 Fase 1: Questionário

O problema das drogas é complexo, no sentido que essa palavra tem para Edgard Morin (2005). Uma visão panorâmica sugere que está intimamente ligado à Saúde, Segurança e Educação, mas não apenas a estas.

No que se refere à Educação se faz necessário que os indivíduos, sobre tudo os jovens, base do meu trabalho, saibam duas coisas:

- 1) nem todas as drogas estão proibidas. Temos as drogas socialmente aceitas e essas serão chamadas de drogas leves, em contraposição às proibidas, que serão chamadas de drogas

pesadas. Esses são os termos mais corriqueiramente usados, embora os nomes técnicos sejam drogas lícitas e ilícitas;

- 2) das consequências derivadas do uso de drogas, independente delas serem leves ou pesadas, talvez a mais nociva seja a dependência. Daí a necessidade de se ter uma questão que verificasse esse conhecimento.

Outro aspecto relacionado com a Educação são os conhecimentos ou não das Políticas Públicas para o combate ao uso de drogas ilícitas. Essas Políticas se manifestam de duas maneiras. A primeira com a legislação vigente para reprimir o uso e, sobretudo, a comercialização. A segunda, através das campanhas educativas antidrogas vinculadas na mídia. Daí a necessidade de conhecer como nossos entrevistados se manifestam sobre esses assuntos.

Neste questionário não nos propomos levantar se o entrevistado sabe ou não identificar se determinada substância é uma droga lícita ou não, no entanto os aspectos que envolvem sua comercialização são interessantes, sobretudo, quando ele não sabe que determinado produto é uma droga e, mesmo assim, por uma ou outra razão, sua comercialização é relativamente simples. Neste caso, optamos por listar as drogas lícitas mais conhecidas e verificar como o estudante percebe que é realizada sua comercialização.

No que se refere à Saúde faz-se necessário para os indivíduos que se tornaram usuários de drogas, que sejam criadas portas de saída. Uma dessas alternativas são as chamadas Clínicas de Recuperação de Usuários, cujo trabalho nem sempre é assumido pelo poder público. Além disso, muitas vezes o trabalho dessas clínicas não é nem conhecido, e muito menos avaliado pelo grande público. Daí a necessidade de conhecer a percepção dos nossos entrevistados.

O questionário aborda esses aspectos e encontra-se nos Anexo C desta Tese, na página 193.

5.7.2 Fase 2: Verificando a Visão do Participante sobre as drogas

Nesta fase o participante teve duas atividades. Na primeira atividade fez um depoimento sucinto sobre sua visão acerca do problema das drogas preenchendo o formulário apresentado na Figura 5.6.

Escreva neste espaço uma breve redação sobre o Problema das Drogas, em nossa cidade. Pense sobre os fatores que influenciam e aqueles que poderão ajudar a solucionar o problema.

Figura 5.6 – Formulário para o depoimento.

Após concluído o depoimento o participante preencheu o formulário apresentado na Tabela 5.1. Este formulário apresentava Fatores, na primeira coluna, que foram obtidos utilizando-se o diagrama apresentado na Figura 5.1, na página 76. Cabia ao aluno identificar estes Fatores como sendo positivos, quando agravavam o problema, ou negativos, quando amenizavam. Além disso, numa escala de menor a maior influência, identificava sua importância (Níveis de 1 a 5, na terceira coluna da Tabela 5. 1). Também foi solicitado que justificasse brevemente sua resposta, na última coluna. O objetivo era saber as razões da resposta para dessa maneira verificar seu grau de convicção nas escolhas.

Tabela 5.1 Formulário da Avaliação dos Fatores que Influenciam no Problema das Drogas.

Fator	Sinal (+,-)	Nível (1,2,3,4,5)	Justifique sua resposta
Problemas Sociais			
Campanhas Educativas			
Políticas de Repressão			
Taxa de Crescimento Populacional			
Tratamento aos Consumidores			
Taxa de Reincidência			
Facilidade de Acesso			

O objetivo desse preenchimento foi verificar quais dos fatores listados o participante identificava como mais ou menos importantes no problema das drogas, bem como se essas influências eram positivas ou negativas. No final das simulações solicitamos que o estudante preenchesse novamente a Tabela 5. 1, para comparação dos resultados.

5.7.3 Fase 3: Conhecendo o Modelo e o seu Funcionamento

Nesta fase, nosso objetivo era apresentar ao participante as concepções envolvidas na construção do modelo, bem como a forma de funcionamento do software STELLA antes de realizar as simulações. Desta forma, esperava-se que, quando fossem feitas as simulações, as respostas emanadas do software fossem suficientemente confiáveis para o estudante.

Para apresentar o modelo ao participante, este foi desmembrado em três módulos. Cada módulo e o seu funcionamento foi apresentado detalhadamente. O objetivo desta parte era que o participante soubesse e compreendesse o funcionamento do modelo. Os módulos apresentados foram os seguintes: Módulo 1: Populações Vulnerável e Dependentes. Módulo 2: População Vulnerável, Dependentes e Dependentes Tratados e Módulo 3: População Vulnerável, Dependentes e Não Dependentes. Finalmente foi apresentado o Modelo Completo.

Módulo 1: População Vulnerável e Dependentes

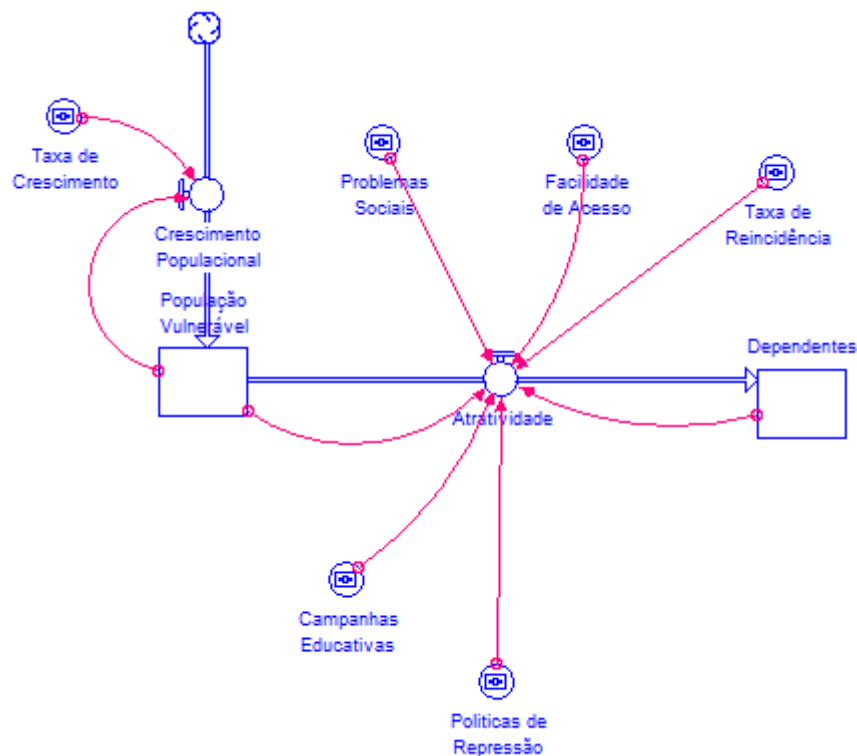


Figura 5.7 – Módulo 1: População Vulnerável e Dependentes.

Neste módulo apresentamos as relações entre População Vulnerável e Dependentes, ligados através da Atratividade, esta afetada pelas diversas taxas envolvidas, como Facilidade de Acesso, Campanhas Educativas, Políticas de Repressão e outras. Por sua vez, a População Vulnerável era afetada pela taxa Crescimento Populacional esta dependente do conversor que chamamos Taxa de Crescimento.

Módulo 2: População Vulnerável, Dependentes e Dependentes Tratados

Neste módulo apresentamos as relações entre a População Vulnerável, Dependentes e Dependentes Tratados. A primeira e a segunda ligadas através da Atratividade, da mesma forma que no do Módulo 1. A segunda e a terceira ligadas através das Políticas Públicas. As Políticas Públicas afetadas pelas Taxas de Internação e de Óbitos.

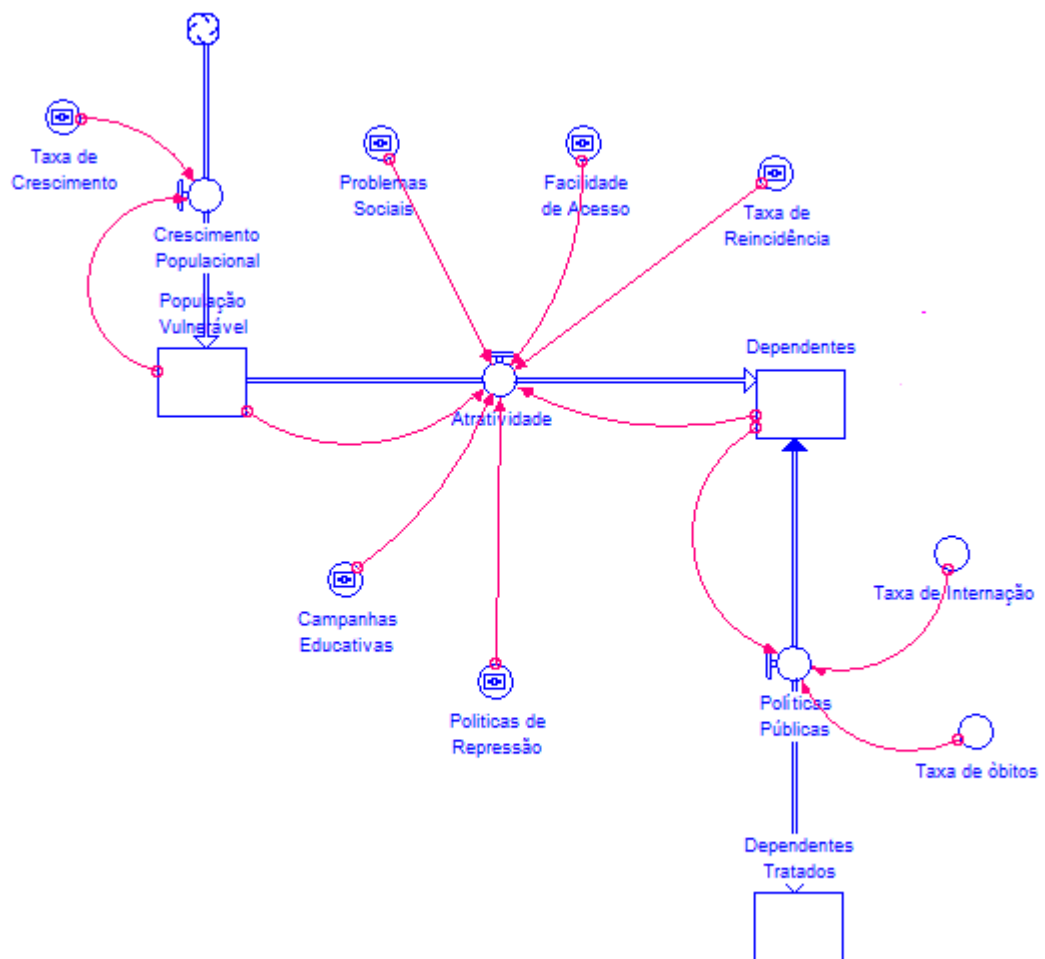


Figura 5.8 - Módulo 2: Populações Vulnerável, Dependentes e Dependentes Tratados.

Módulo 3: População Vulnerável, Dependentes e Não Dependentes

Neste módulo apresentamos as relações entre População Vulnerável, Dependentes e Não Dependentes. As duas primeiras ligadas através da Atratividade, da mesma forma que no primeiro módulo. A População Vulnerável e os Não Dependentes ligadas através das Políticas de Prevenção. As Políticas de Prevenção afetadas pelas taxas associadas às Campanhas Educativas e às Políticas de Repressão.

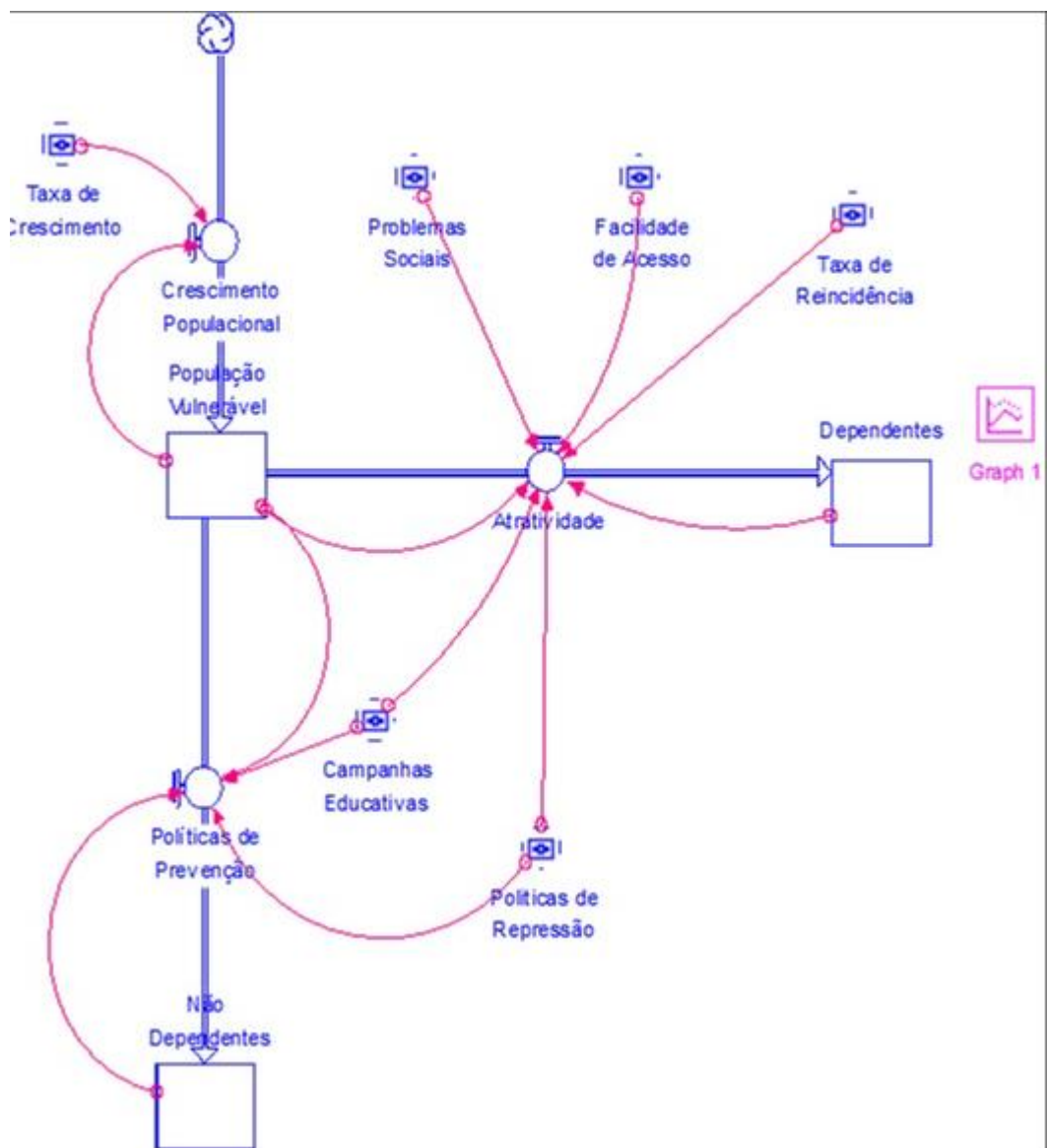


Figura 5.9 - Módulo 3: Populações Vulnerável, Dependentes e Não dependentes.

Módulo 4: Modelo Completo

Aqui foi apresentado pela primeira vez o modelo completo, conforme descrito na Figura 5.4, na página 82. A partir das percepções dos módulos anteriores foi explicado o funcionamento do modelo como um todo.

Ao final desta fase o participante respondeu o seguinte questionário apresentado no Quadro 5. 1.

Quadro 5.1 Questionário de Avaliação da Concepção do Modelo Proposto.

<p>1. Avalie o funcionamento do modelo:</p> <p style="padding-left: 40px;">() Não representa adequadamente o Problema</p> <p style="padding-left: 40px;">() Não representa partes do Problema</p> <p style="padding-left: 40px;">() É uma representação simplificada do Problema</p> <p style="padding-left: 40px;">() É uma representação adequada do Problema</p> <p style="padding-left: 40px;">() É uma boa representação do Problema</p> <p>2. Você sugeriria alguma mudança no modelo: () Sim () Não</p> <p style="padding-left: 40px;">a. Caso, sua resposta seja afirmativa: Qual?</p>

Os resultados desse levantamento serão apresentados no Quadro 6.9, do Capítulo VI.

5.7.4 Fase 4: Fazendo as Simulações

Na última atividade foram realizadas as simulações. As simulações consistiram na alteração dos valores para cada uma das taxas do simulador da Figura 5. 5, na página 83. Em cada caso foi observado o comportamento das populações envolvidas no gráfico gerado pelo software STELLA. Os tanques referidos foram: População Vulnerável, Dependentes, Não Dependentes e Dependentes Tratados.

5.7.4.1 Simulações

As simulações realizadas foram as seguintes:

- 1- Usando todos os componentes no seu nível mais baixo;

- 2- Usando todos os componentes em nível mais alto;
- 3- Usando o fator que o aluno escolheu como mais influente no seu nível mais alto.
Todos os demais em nível médio;
- 4- Usando o fator que o aluno escolheu como mais influente no seu nível mais baixo.
Todos os demais em nível médio;
- 5- Usando o fator que o aluno escolheu como menos influente no seu nível mais alto.
Todos os demais em nível médio;
- 6- Usando o fator que o aluno escolheu como menos influente no seu nível mais baixo.
Todos os demais em nível médio.

Após cada simulação o estudante observava o gráfico gerado pelo STELLA e marcava na Tabela apresentada no Quadro 5.2 a opção correspondente ao tipo de comportamento dinâmico da população em questão.

Quadro 5.2 Comportamentos Dinâmicos das Populações.

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Permanece Estável 2. Cresce 3. Cresce e se estabiliza 4. Cresce e depois decresce 5. Decresce 6. Decresce e se estabiliza 7. Decresce depois cresce |
|--|

Esses tipos de comportamento foram identificados pelo autor, através de simulações prévias nas fases de testes do modelo, e sua disponibilização objetivava diminuir a margem de erro na coleta de dados. Pois se tratando de seis simulações, envolvendo 15 alunos, teríamos 90 experimentos e não se poderia correr o risco de ter dados pouco objetivos e/ou distorcidos.

Para cada simulação, usando uma dessas alternativas (de 1 a 7 no Quadro 5. 2), foi preenchida a Tabela apresentada no Quadro 5.4. Além disso, o participante tinha a opção de fazer observações acerca da simulação escrevendo no formulário apresentado no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 Observações da Simulação.

<p>Observações:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Conforme foi visto, as simulações envolviam alteração das taxas, o que poderia influenciar no comportamento das populações envolvidas, seguindo um dos comportamentos descritos no Quadro 5.2, com isso, bastava observar a curva correspondente a cada população e usar um dos números do Quadro 5. 2 para que o participante preenchesse o Quadro 5.4.

Quadro 5.4 Observações sobre o comportamento das Populações em cada Simulação.

População	Tipo
Vulnerável	
Dependentes	
Não Dependentes	
Dependentes Tratados	

Para realizar essas simulações foi usado o módulo de simulador do software STELLA, descrito no Capítulo IV, seção 4.4.2.4, na página 66. Os resultados da simulação são apresentados num gráfico. Nesse gráfico, uma linha colorida representa cada uma das populações, cabendo ao participante escolher dentro das opções descritas no Quadro 5.2 qual correspondia a cada população. Um exemplo dos resultados da simulação é apresentado na Figura 5.10.

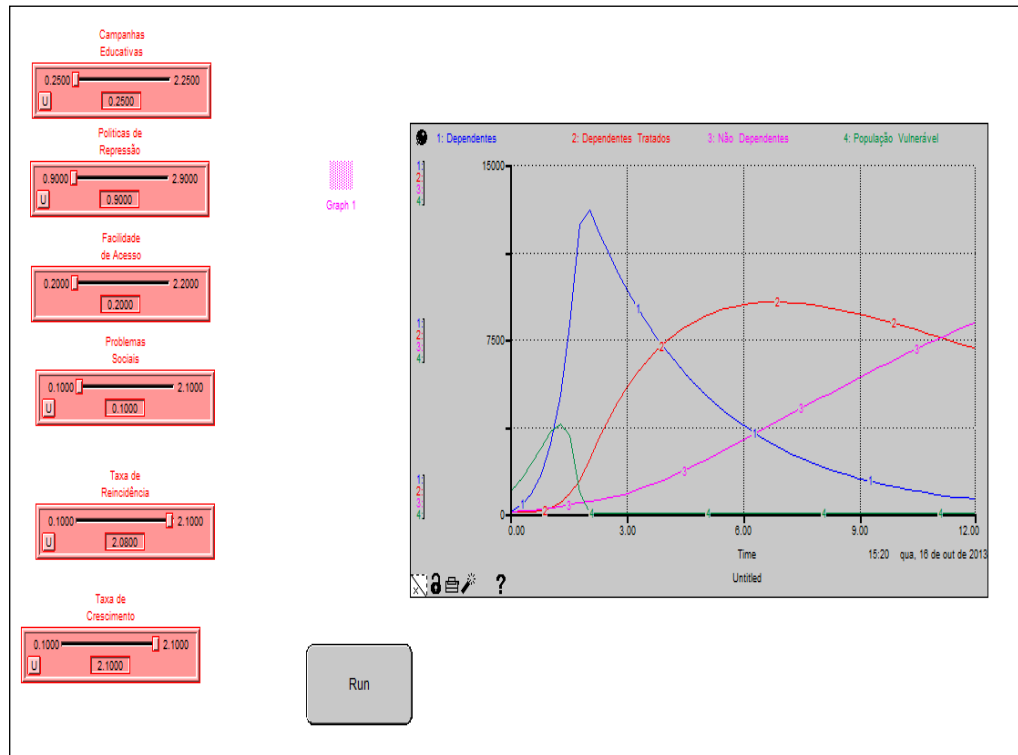


Figura 5.10 – Um dos possíveis resultados do Simulador no STELLA.

Observa-se que no lado esquerdo são apresentadas as diversas taxas envolvidas. O participante as ajustava dependendo da simulação realizada. Para verificar o efeito dessa ação ele pressionava no ícone RUN, conforme já foi colocado. O gráfico que está à direita indicava como essa simulação tinha afetado às populações envolvidas. Cada população com uma cor diferente para auxiliar a percepção do participante.

5.7.5 Encerramento

Ao final das simulações o participante respondeu um questionário para verificar sua percepção sobre os seguintes assuntos: o modelo usado; a utilidade ou não do uso de modelos na Educação Ambiental; e a utilidade ou não do uso de modelos em Educação em geral. Esse questionário tinha três objetivos. O primeiro assunto tinha por objetivo, verificar se, na percepção do participante, o modelo tinha um comportamento coerente com o problema das drogas. O segundo assunto tinha por objetivo verificar, se a simulação havia contribuído para confirmar ou não suas convicções sobre o problema das drogas. E o terceiro serviu para verificar, se o participante, enxergava no uso dos modelos uma ferramenta educativa, em

particular se o modelo que foi usado no experimento teria validade na Educação Ambiental, quando o tema abordado for o Problema das drogas como problema ambiental.

As questões usadas fazer esse levantamento são apresentadas na Tabela 5.2 apresentada a seguir.

Tabela 5.2 Questionário sobre o Modelo Proposto e o seu uso em EA

Questão	1	2	3	4	5
1) O modelo representa adequadamente o problema dos consumidores de drogas?					
2) As simulações lhe ofereceram respostas coerentes?					
3) Os resultados do modelo estiveram dentro das suas expectativas?					
4) Os resultados do modelo fortaleceram suas convicções sobre o problema estudado.					
5) Você acha interessante o uso deste modelo em sala de aula?					
6) Você considera o uso de modelos como o apresentado importante na Educação?					

Para a fixação do nível foi usado o seguinte critério: quanto mais alto o nível escolhido, maior o seu nível de aceitação, numa escala de 1 a 5.

Para terminar o participante preencheu, novamente, a Tabela 5.1. O objetivo desta atividade foi verificar de que modo o uso dos modelos havia servido para confirmar ou modificar suas convicções com respeito ao problema das drogas. Isso foi feito comparando os resultados antes e depois das simulações.

5.8 Considerações finais sobre aspectos metodológicos

Para concluir, neste Capítulo foi feito um resumo das etapas da nossa pesquisa, os seus instrumentos e de que modo esses nos ajudaram a obter a informação necessária.

A primeira fase foi identificar qual seria, na avaliação dos alunos do IFRS, um problema ambiental na cidade de Rio Grande. Além disso, serviria para identificar dentre os alunos, qual seria a amostra mais adequada. O problema identificado foi o problema das Drogas. A amostra identificada foi composta por alunos do Integrado, segundo descrito em

artigo apresentado no Anexo A na página 150. Como essa amostra só continha jovens com menos de 20 anos, foi incrementada com os alunos dos Cursos Tecnológicos e alunas do Curso de Técnico em Enfermagem. A amostra dos alunos do PROEJA foi desconsiderada por dois motivos. O primeiro, o alto grau de dispersão das suas respostas e o segundo a alta evasão nos estudos. Os resultados dessa pesquisa encontram-se em artigos nos Anexos A e B deste trabalho.

A segunda fase teve duas etapas. Uma primeira de definição da amostra final. A segunda de execução do experimento com a amostra escolhida.

A primeira etapa serviu para que, dentro da amostra escolhida, fossem selecionados os que seguiriam para a segunda fase. Estávamos interessados nos membros da amostra que tiveram um interesse mínimo pelo problema das drogas na cidade de Rio Grande. Para a escolha dessa amostra foi usada uma Palestra na qual foi aplicado o questionário apresentado no Anexo C. Dessa forma, foram escolhidos cinco alunos do Integrado, cinco dos Cursos tecnológicos e cinco do Curso de Técnico em Enfermagem.

A última etapa tinha quatro momentos. Um primeiro, para tomar um depoimento pessoal, sobre o problema das drogas. Um segundo, para que o participante pudesse quantificar o nível das suas convicções sobre os fatores que influenciam no problema. Um terceiro, para apresentar o modelo. E um quarto, para realizar as simulações com o modelo proposto.

O preenchimento do depoimento do aluno permitiu que o mesmo expressasse de modo direto sua percepção sobre o problema, por isso, trata-se de um documento totalmente livre, sem nenhum tipo de direcionamento de nossa parte.

O preenchimento do questionário referente aos fatores que influenciam o problema das drogas permitiu quantificar o grau das convicções do participante. Isso serviria para verificar de que modo o uso das simulações poderia influenciar ou não nessas convicções. Esse resultado nos serviu como amostra de controle.

A apresentação do modelo serviu para que o participante compreendesse a lógica que estava por detrás do modelo proposto, de que modo seria usado, o que significava cada uma das taxas e o papel que cumpriam no mesmo. Por isso era importante que ele avaliasse o modelo, antes de usá-lo. Esse era o objetivo do instrumento utilizado.

As simulações tinham como objetivo que através delas, o participante avaliasse o grau de influência dos fatores que afetavam o problema das drogas nas populações

envolvidas. Observa-se que essas simulações poderiam influenciar nas suas convicções sobre o problema. O instrumento a ser utilizado para avaliar o modelo completo, será descrito no Capítulo VI a seguir.

Finalmente, ao solicitar ao participante que preenchesse novamente o questionário apresentado na Tabela 5.1 na página 87, procurávamos verificar de que modo o uso da simulação tinha influenciado nas suas convicções. Os resultados provenientes desta atividade serviram para ser comparados com nossa amostra de controle.

Dessa forma, com um problema bem definido, uma amostra confiável, pois tem conhecimentos mínimos e interesse no problema das drogas e com instrumentos que nos permitam auferir de modo inequívoco os resultados, esperávamos coletar dados que nos permitiriam responder à pergunta associada ao nosso problema de pesquisa, “de que modo, os modelos interferem nos saberes ambientais na EA?”. Os resultados do experimento são apresentados no Capítulo VI a seguir.

CAPÍTULO VI

COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

6.1 Introdução

Neste Capítulo será descrita a implementação do trabalho de campo, isto é, de que forma a Metodologia discutida no Capítulo anterior foi implementada. Inicialmente são apresentadas as fases envolvidas desde sua concepção. A seguir é apresentado o processo da construção da amostra e para isso a aplicação de um questionário sobre Drogas antes de uma Palestra sobre o tema, a qual buscava identificar pessoas interessadas no mesmo. Logo, é apresentado o Plano construído para a implementação do processo de coleta de dados e experimentos. No final, são apresentados os dados coletados e o seu Tratamento.

6.2 Fases do Trabalho

Este trabalho se desenvolveu em duas fases. Na primeira fase foi feita uma abordagem com os alunos do IFRS através de um questionário (veja Anexo D, página 191) aplicado nas turmas da segunda série do Integrado e aos alunos do PROEJA do IFRS. Os alunos do Integrado eram jovens na faixa de 15 a 18 anos que cursavam o ensino médio concomitante com um curso técnico, daí o nome de Integrado. Os alunos do PROEJA são adultos com mais de 30 anos e também cursavam o ensino médio concomitante com o ensino técnico. O questionário aplicado buscava identificar o nível dos conhecimentos sobre Educação Ambiental e de que forma, esses estudantes relacionavam esses conhecimentos com os problemas ambientais da sua cidade, o que chamamos de percepção. Colateralmente, tentava-se identificar de que forma esses conhecimentos foram adquiridos. Na segunda fase, como parte desta tese, foi desenvolvido um modelo para representar o problema ambiental escolhido da cidade para com este modelo verificar de que forma seu uso, através de simulações, como recurso didático, interfere na construção dos saberes ambientais dos envolvidos.

A primeira fase foi desenvolvida com os alunos do segundo ano Integrado (Ensino Médio Técnico) e Primeiro ano do PROEJA. Os Cursos trabalhados no Integrado e PROEJA

foram Refrigeração e Climatização, Processamento de dados, Geomática e Automação Industrial. Foram escolhidos os Cursos que tivessem ofertas em ambos os casos. Os dados levantados foram analisados e tratados estatisticamente. O objetivo desta análise era verificar o tipo de amostra com a qual iríamos trabalhar na segunda fase do projeto de tese.

O objetivo dessa etapa da pesquisa era identificar o nível de conhecimento em Educação Ambiental e de que maneira esses conhecimentos contribuíam para avaliar os problemas ambientais da cidade, quer dizer, qual era a percepção que eles tinham desses problemas no seu entorno. Os resultados da aplicação desse questionário podem ser encontrados nos artigos nos anexos A e B deste trabalho. Esses resultados, também, foram utilizados para identificar uma amostra e um problema ambiental da cidade de Rio Grande para o qual foi construído um modelo. O modelo foi utilizado para ser trabalhado junto aos alunos da amostra na presente pesquisa. O modelo foi desenvolvido utilizando-se o software STELLA, descrito no Capítulo IV.

A amostra escolhida para a pesquisa foi constituída pelos alunos do Integrado do IFRS. Essa escolha se justificava porque na primeira fase da pesquisa, sobre conhecimentos de problemas ambientais e a percepção desses na cidade, foi feito o levantamento entre os alunos do Integrado e os alunos do PROEJA. Na amostra dos alunos do Integrado foi identificada uma distribuição de dados, estatisticamente normal, tanto nos conhecimentos como nas percepções. Isto permitiu concluir que os resultados da Pesquisa não foram distorcidos pela amostra, isto é que os resultados da amostra são estatisticamente confiáveis e significantes.

Consideramos uma amostra confiável e significativa se cumpre os seguintes requisitos: uma distribuição normal dos resultados e ser pouco provável de ter ocorrido por acaso. No caso específico da nossa amostra tínhamos, usando a escala Likert, cinco resultados possíveis. Estes eram apresentados em ordem crescente e indicavam o nível de conhecimento sobre o assunto abordado. Para o caso dos alunos do Integrado, em todos os itens abordados esses níveis se distribuíam de forma simétrica, com respeito à media do item. Logo, tinham uma distribuição normal. Não era o caso na amostra dos alunos do PROEJA, quando, em muitas questões nos deparávamos com as respostas se concentrando, apenas nos extremos. Além disso, pode-se afirmar, particularmente, no caso da amostra do Integrado, que os resultados não ocorreram por acaso, pois a mesma distribuição foi observada, quando os dados foram separados por gênero, ou por curso. Não ocorreu o mesmo no caso da amostra correspondente aos alunos do PROEJA, no qual se observava diferenças, sobretudo, quando

comparadas amostras diferenciadas por gênero, em todas as questões (veja Anexo B, na página 176).

Dessa forma, a amostra formada pelos alunos do Integrado foi usada como amostra de base para a análise. Essa amostra correspondia a alunos na faixa de 15 a 18 anos, o que restringiria a validade dos resultados. Por esse motivo, foram acrescentadas duas amostras adicionais. Uma formada por alunas do Curso Técnico em Enfermagem, curso da área da saúde, e por alunos do Curso de Tecnologia em Edificações e Construções e Refrigeração e Climatização. A primeira nos daria um olhar sobre o problema das drogas de pessoas ligadas à área da saúde, no entanto, por ser formada quase que exclusivamente por mulheres, poderia ser considerada insuficiente. Por isso se justificava uma nova amostra, composta por adultos, a escolhida foi a extraída dos alunos dos cursos Tecnológicos do IFRS.

O problema escolhido para ser modelado foi o Problema das Drogas. A seguir vamos caracterizar o problema das Drogas e associá-lo a nossa amostra, sob o ponto de vista de Problema ambiental.

6.3 A amostra

A amostra escolhida para aplicar o instrumento descrito no Capítulo V foi constituída por 15 alunos oriundos de 3 grupos diferentes. O primeiro grupo formado por 5 alunos do Integrado, 3 homens e 2 mulheres. O segundo grupo 5 alunos dos cursos tecnológicos, 3 mulheres e 2 homens. O terceiro grupo formado por 5 alunas do Curso Técnico em Enfermagem. Dessa forma, todos os grupos de alunos do IFRS estavam cobertos, com exceção dos alunos do PROEJA, pois no primeiro levantamento, tinha-se verificado que, ao contrário dos alunos do Integrado, os resultados, nesse grupo, se mostravam estatisticamente inconsistentes.

Observa-se que foi tentado preservar a homogeneidade da amostra no que se refere ao gênero. Apenas no curso de Técnico em Enfermagem isso não foi possível, pois se tratava de um curso que, no momento, não tinha alunos do sexo masculino.

Os alunos escolhidos foram aqueles que mostraram de alguma forma, interesse pelo tema das drogas, como problema ambiental. Essa identificação foi feita durante a semana acadêmica do IFRS, na qual, por sugestão do autor desta tese, foi programada uma Palestra sobre o Consumo de Drogas. A Palestra intitulada “Dependência Química: mitos e verdades”

foi ministrada pelo Professor Fernando Amarante Silva. O mencionado professor é Coordenador do CENPRE/FURG (Centro Regional de Estudos, Prevenção e Recuperação de Dependentes Químicos da Universidade Federal do Rio Grande) e autor do livro “Álcool, Outras Drogas e informações: O que cada Profissional precisa saber”. O currículo dele está disponível no endereço eletrônico: <http://lattes.cnpq.br/1874351277381595>. Dentre os trabalhos realizados pelo CENPRE estão “O consumo de drogas entre funcionários e alunos da FURG” cujos resultados são apresentados em Amarante (1997), bem como de Políticas de prevenção em Amarante (1991). O CENPRE começou suas atividades em 1994, com o lançamento do subprojeto “Centro de Atendimento do Dependente de Álcool e outras Drogas” e a alocação de recursos humanos existentes na Universidade e dispostos a fazerem parte de um grupo multidisciplinar para estudar e desenvolver uma proposta de trabalho nessa área, adequada à região. O CENPRE tem como missão, através de um processo de conscientização, promover o resgate da dignidade humana. Baseia-se na prevenção e recuperação dos transtornos relacionados ao uso de substâncias químicas. Facilita o desenvolvimento da autoestima, da autoconfiança e da autoajuda, sem perder de vista o ser humano, em seus aspectos biopsicossociais e espirituais, como sujeito de sua própria história, buscando atuar de forma integrada com a família. O CENPRE é integrado por uma equipe multidisciplinar, com ações interdisciplinares, visando à transdisciplinaridade. Objetiva manter-se como um centro de referência e apoio a outras iniciativas do gênero, valorizando a pesquisa e o espírito científico (AMARANTE, 2003). A Palestra abordou os seguintes temas: as drogas como substâncias químicas, seus mecanismos de reação e de que forma afetam o comportamento humano; a Legislação vigente; as políticas de prevenção alcances e limitações e o papel do CENPRE no combate ao uso de Drogas histórico e experiências.

Os participantes dessa palestra responderam a um questionário. O questionário foi aplicado antes do início da Palestra, pois algumas das informações recebidas durante a palestra poderiam influenciar nas respostas. O objetivo deste questionário era verificar o nível de conhecimentos e o interesse que os participantes tinham sobre o problema das drogas. O mencionado questionário consta no Anexo C deste trabalho, na página 187.

6.3.1 Resultados do Questionário sobre Drogas

O questionário foi respondido por 22 pessoas, das quais 14 eram do sexo feminino e 8 do sexo masculino. Isso pode ser explicado, pois o grupo que mostrou maior interesse foram

os alunos do Integrado e de Técnico em Enfermagem. O Curso de Enfermagem, por ser da área da saúde, intimamente ligado ao problema das drogas, e os alunos do Integrado, por serem de uma faixa etária, na qual este problema se manifesta com maior intensidade (OBID, 2010). O evento ocorreu como parte da programação da Semana Acadêmica do IFRS, evento anual destinado a todos os alunos, os quais nessa semana não têm atividades em sala de aula. A participação nas atividades foi livre, de forma que os alunos escolheram as Oficinas ou Palestras que desejavam participar de acordo com seus interesses e necessidades.

A distribuição por gênero é representada na Figura 6.1.

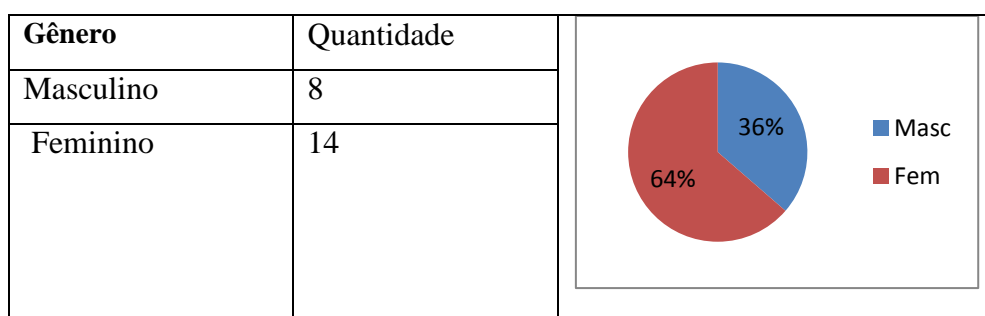


Figura 6.1 – Distribuição de percentuais por Gênero.

Observa-se que o número de pessoas do sexo feminino foi maior que os do masculino, isso se explica pela presença maior de participantes na palestra, alunas da Enfermagem, curso da área da saúde, conforme colocamos intimamente ligado ao problema das drogas e o qual, atualmente é constituído majoritariamente por alunas.

Além disso, havia cinco perguntas, específicas sobre Drogas. Nelas tentava-se verificar os conhecimentos básicos que os participantes tinham sobre drogas, punições e o trabalho das clínicas de recuperação para consumidores.

Nas Figuras 6.2 a 6.12 será apresentado o resultado dessa etapa pesquisa.

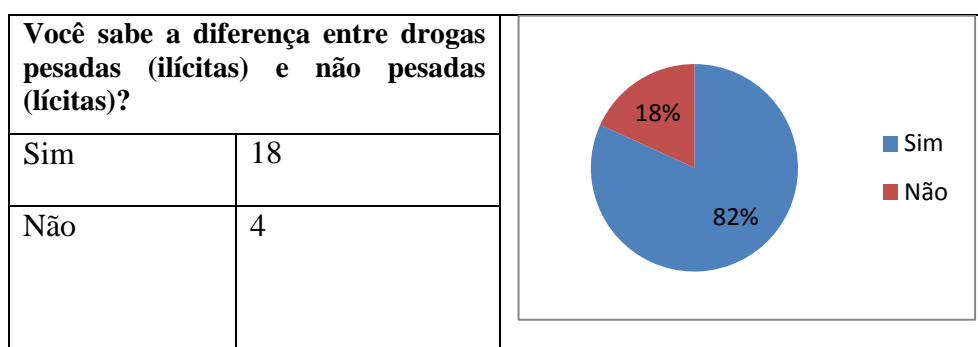


Figura 6.2 – Distribuição em percentual dos que sabem a Diferença entre Drogas leves e pesadas.

Observa-se que na questão foi mantida a denominação mais usada: drogas pesadas e não pesadas, mas no próprio questionário se explicava a distinção acadêmica desses termos. Não era interesse deste trabalho saber quais das drogas conhecidas por eles era deste ou daquele tipo, porque nosso interesse foi apenas tratar o problema das drogas como problema ambiental, independente dos seus tipos. Dezoito alunos declaram saber a diferença e apenas quatro disseram não saber.

A seguir os participantes foram questionados sobre o seu conhecimento a respeito das punições impostas a consumidores e traficantes. Esta questão se justifica na medida em que elas são parte das políticas públicas, as quais cumprem um papel importante no modelo que foi construído.

A distribuição das respostas é apresentada nas Figuras 6.3 e 6.4.

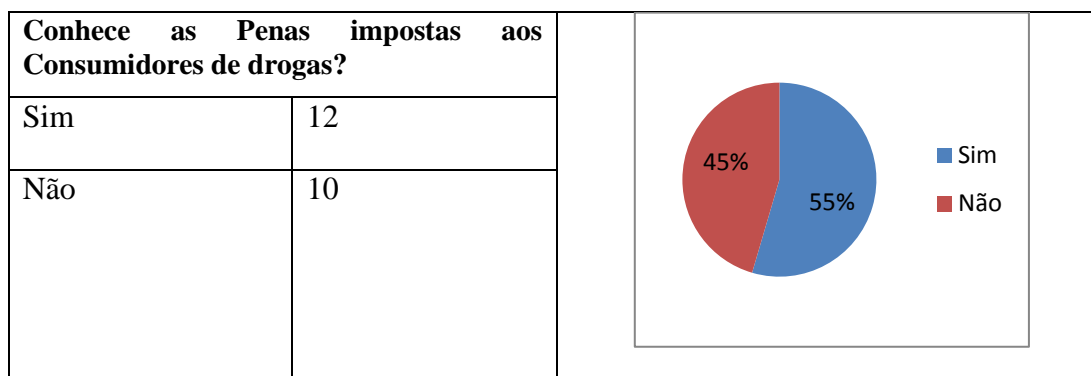


Figura 6.3 – Distribuição em percentual dos que Conhecem as penas impostas aos Consumidores.

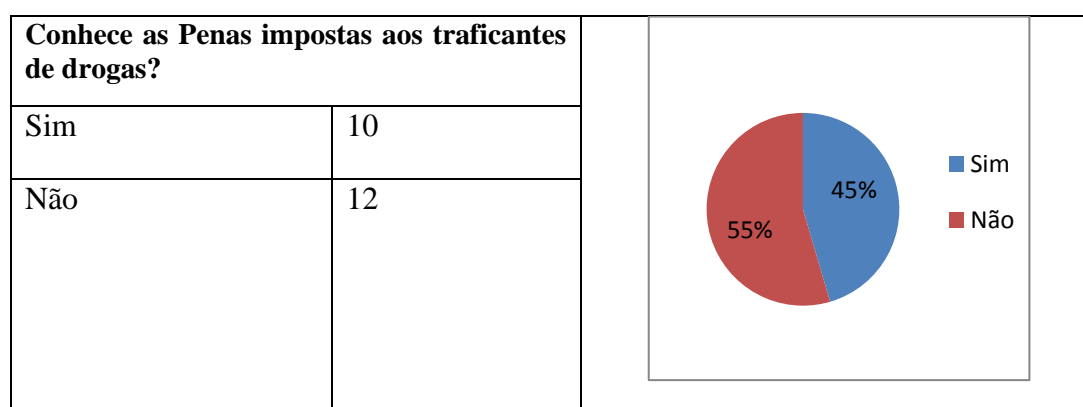


Figura 6.4 – Distribuição em percentual dos que Conhecem as penas impostas aos Traficantes.

Observa-se que em ambos os casos, um número significativo dos entrevistados desconhece as penalidades que sofrem os consumidores e os traficantes, dez para consumidores e doze para traficantes. Dentre os que as conhecem, foi unanime o comentário de que as penas deveriam ser mais severas com os traficantes e que as penas impostas aos

consumidores são adequadas. Isso foi verificado com uma pergunta específica para os que afirmavam conhecê-las. Durante a palestra, as punições, tanto para consumidores, como traficantes, foram aspectos abordados, mostrando inclusive sua evolução ao longo do tempo. Pois, desde 2006, a partir da promulgação da Lei nº 11.343, não existe mais prisão para consumidores, embora continue sendo tratado como crime. Para tanto o artigo 28, da referida lei estabelece:

“Art. 28. Quem adquirir, guardar, tiver em depósito, transportar ou trazer consigo, para consumo pessoal, drogas sem autorização ou em desacordo com determinação legal ou regulamentar será submetido às seguintes penas:

I - advertência sobre os efeitos das drogas

II - prestação de serviços à comunidade

III - medida educativa de comparecimento a programa ou curso educativo”.

As seguintes questões visavam verificar se os participantes conheciam ou não os projetos de atendimento aos usuários através das Clínicas de recuperação. E dentro delas, a presença do poder público. No modelo utilizado, as clínicas de recuperação são consideradas como um dos elementos que podem servir como paliativo. Os resultados são apresentados nas Figuras 6.5 e 6.6.

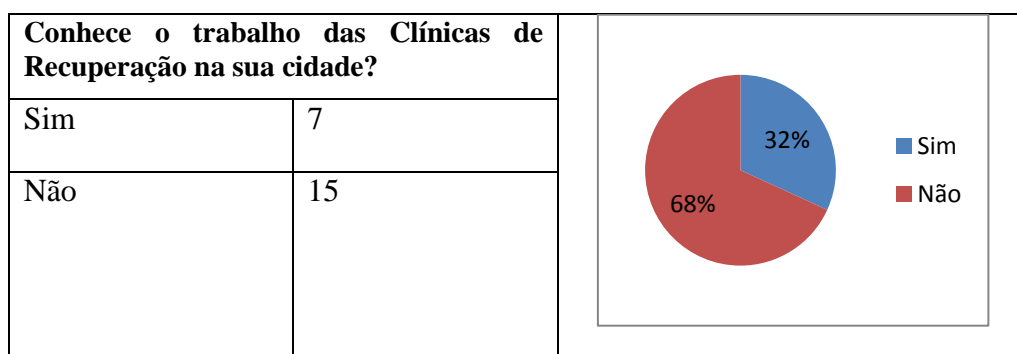


Figura 6.5 – Distribuição em percentual dos que Conhecem o Trabalho das Clínicas de Recuperação na sua Cidade.

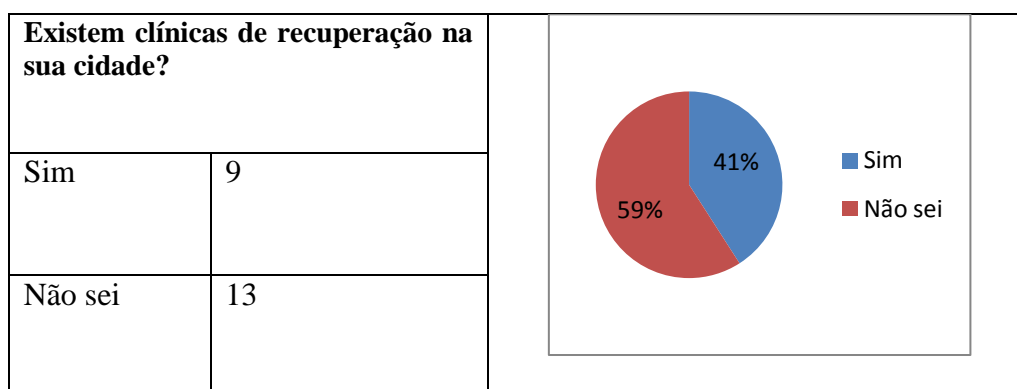


Figura 6.6 – Distribuição em percentual dos que sabem da existência de Clínicas de Recuperação na sua Cidade.

Observa-se que a grande maioria desconhece o trabalho das clínicas de recuperação e talvez pela mesma razão, desconhece se na sua cidade existe alguma. Dentro dos que as conhecem, a grande maioria não observa a presença do poder público nelas. Havia uma questão específica para os que respondessem sim.

A seguir, sem mencionar o fato de tratar-se de drogas leves ou lícitas, foi verificado entre os participantes como era, na percepção deles, o acesso a um conjunto de substâncias que podem ser consideradas como drogas lícitas, via comercialização. Em tempo, sob o ponto de vista legal, a comercialização destes produtos está proibida para menores de idade (Lei estadual nº 14.592, de 19 de outubro de 2011, artigo 243 da Lei federal nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Ambas as leis proíbem a venda, oferta, fornecimento, entrega e permissão do consumo de bebida alcoólica, ainda que gratuitamente, aos menores de 18 anos de idade).

Os resultados dessas questões são apresentados nas Figuras 6.7, 6.8, 6.9 e 6.10.

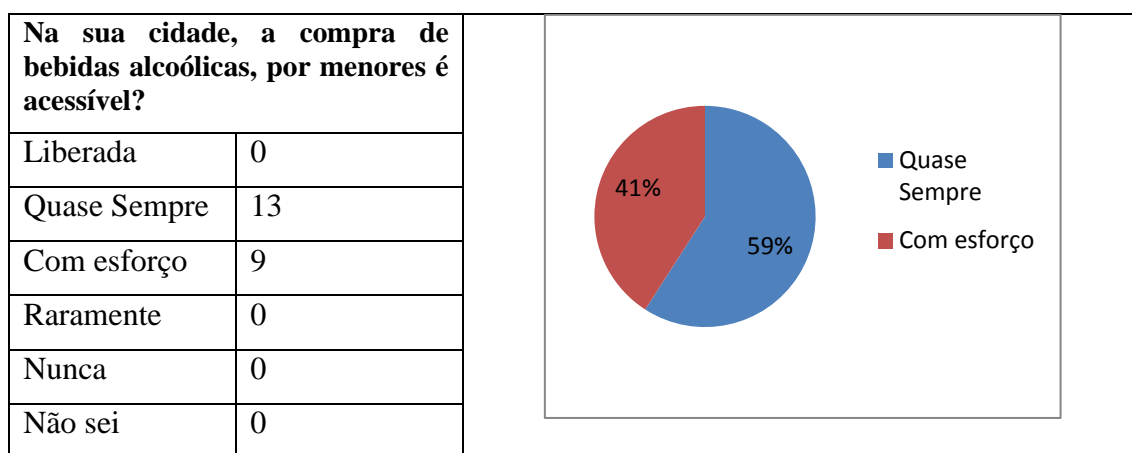


Figura 6.7 – Percepção da Forma de Compra de bebidas Alcoólicas por Menores.

Observa-se que, embora os participantes manifestem nas suas respostas, que a venda de bebidas alcoólicas não esteja liberada, ao mesmo tempo, identificam que é possível que sejam adquiridas, com maior ou menor esforço.

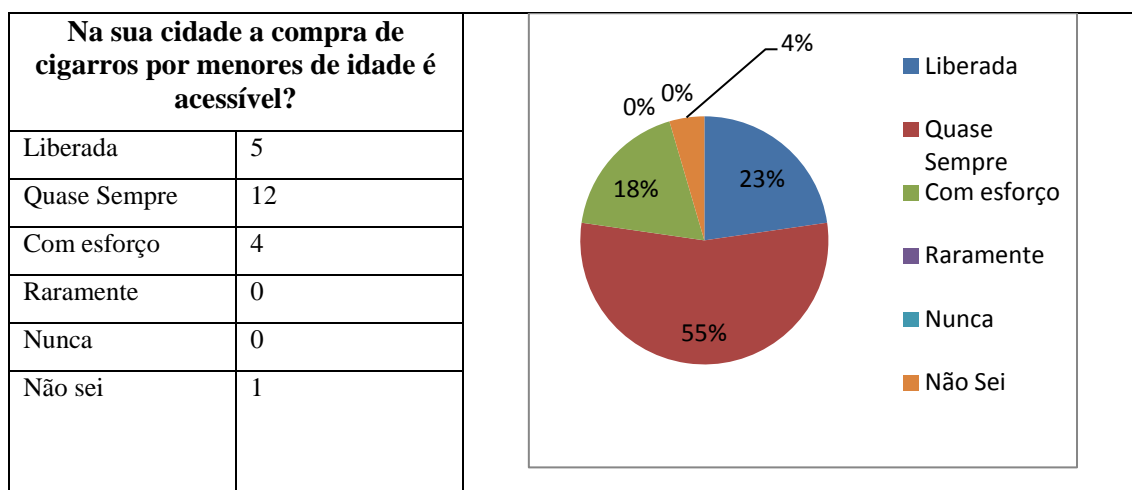


Figura 6.8 – Percepção da Forma de Compra de Cigarros e Assemelhados por Menores.

Já no caso dos cigarros, apenas um dos entrevistados manifestou desconhecer se era possível, para menores a compra de cigarros, para todos os demais isso está liberado ou quase sempre possível de que seja realizada.

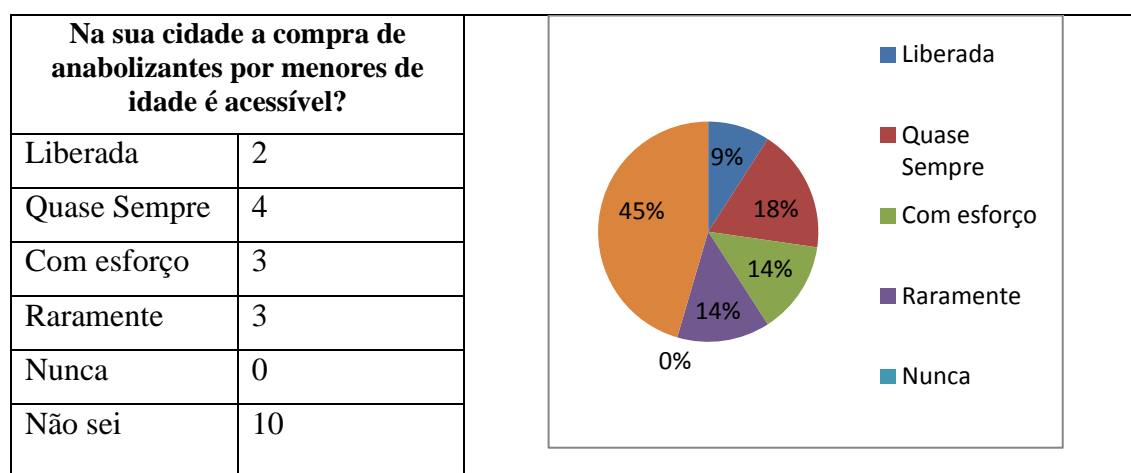


Figura 6.9 – Percepção da Forma de Compra de Anabolizantes por Menores.

Neste caso, foi significativo o número de participantes que desconhecem se existem facilidades na compra de anabolizantes. No questionário foi disponibilizada uma breve explicação sobre essa substância.

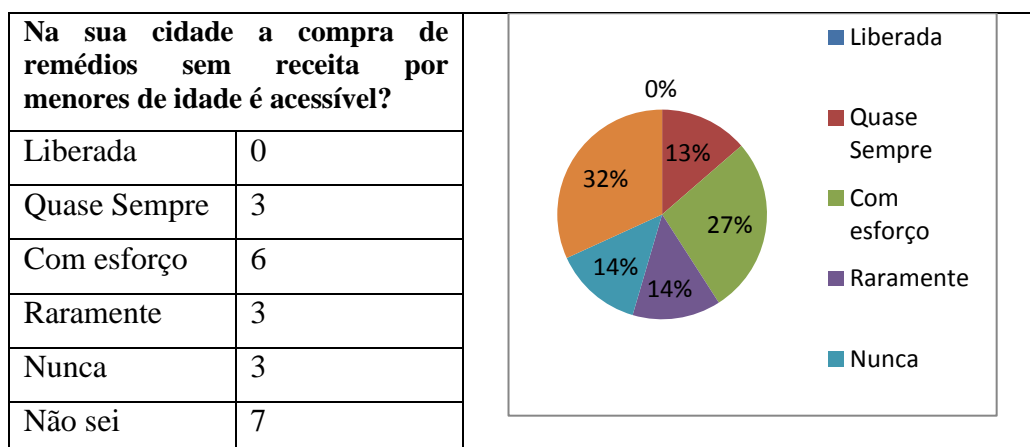


Figura 6.10 – Percepção da Forma de Compra de Remédios sem receita por Menores.

No caso específico de compra de remédios, sem receita, houve uma grande dispersão nas respostas. A única convicção foi de que sua venda não está liberada.

Na parte final do questionário foi solicitado aos participantes que avaliassem o nível do problema das drogas na cidade, bem como estabelecessem, qual seria a natureza do problema. Os resultados são apresentados nas Figuras 6.11 e 6.12.

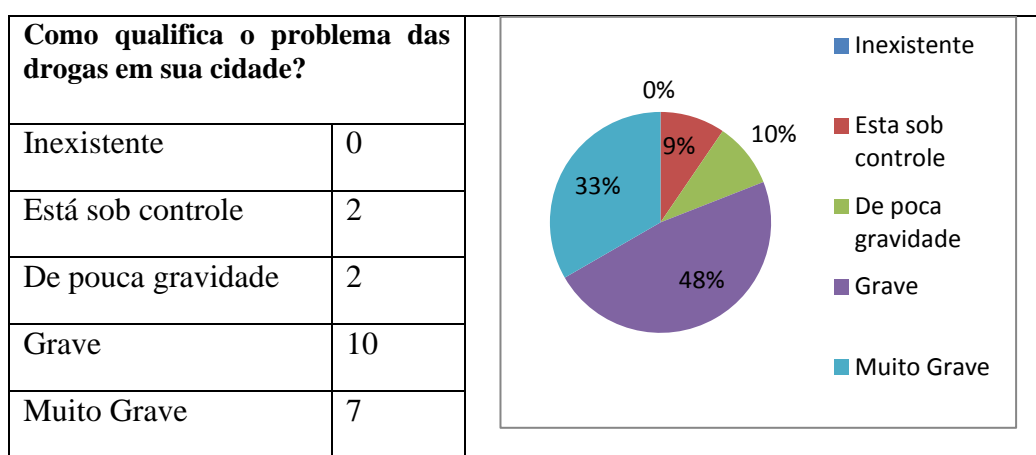


Figura 6.11 – Percepção sobre o nível do Problema das Drogas em Percentual.

Observa-se que a grande maioria, ao todo dezessete dos vinte e dois entrevistados, consideram que o problema das drogas é grave ou muito grave. Ninguém o considera inexistente e apenas dois o consideram sob controle. Isso reforça nossa convicção de que o problema escolhido para a pesquisa foi adequado.

Para a caracterização do tipo de problema foram usados três eixos: Educação, Saúde e Segurança, participando de modos independentes ou combinados entre si. Essa escolha não é arbitrária, pois esses três eixos encontram-se dentro das políticas públicas que fazem parte do modelo proposto.

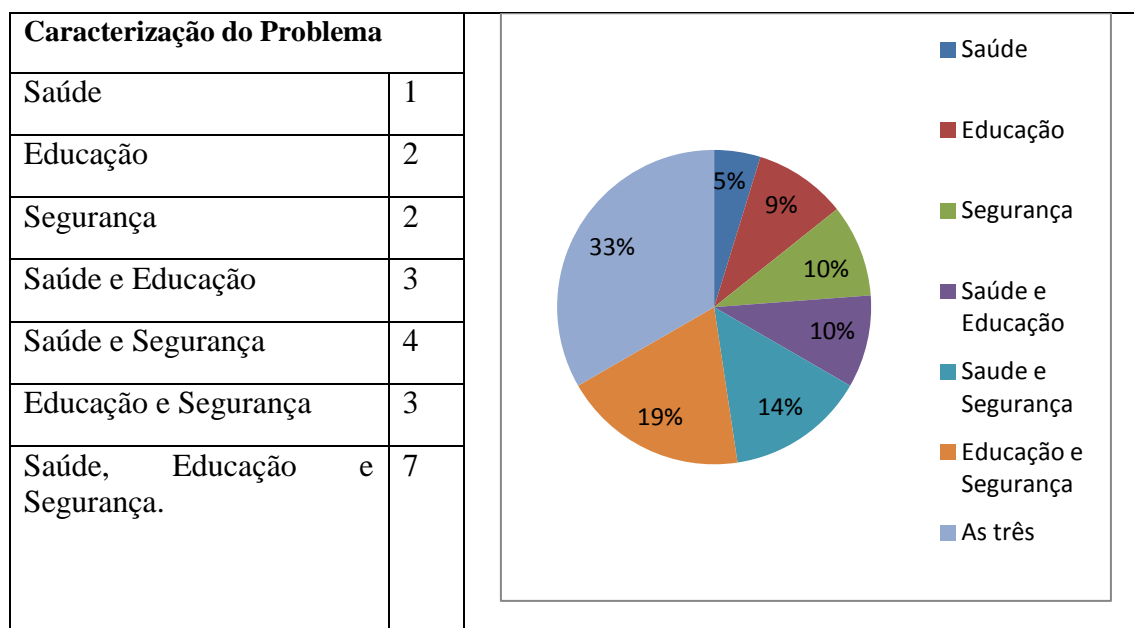


Figura 6.12 – Percentual da Distribuição da Caracterização do Problema das Drogas.

Observa-se que a maioria dos participantes considerou que se tratava de um problema onde mais de um eixo contribui para o mesmo, se positiva ou negativamente, será avaliado depois. A maioria opinou que dependia de dois ou três deles.

O questionário também abordou temas como as políticas antidrogas, a sua implementação, as campanhas antidrogas e sua divulgação na cidade. Em todas elas a opinião unanime foi de que essas devam ser aprimoradas, pois tem se mostrado ineficientes para conter o problema.

Embora os resultados do questionário não tivessem sido plenamente satisfatórios, quanto à percepção do problema das drogas, sobretudo no que se refere às políticas de repressão e prevenção, acredito que a Palestra à qual participaram tenha conseguido preencher as lacunas existentes e, portanto, os participantes tiveram plenas condições para dar um bom retorno na etapa seguinte da pesquisa.

6.4 Processo de Coleta de dados

A partir da identificação do tipo da amostra, após avaliação do questionário mencionado na seção 6.3.1, foram contatados os alunos que participariam da fase seguinte.

Para a implementação desta fase foram escolhidos quinze alunos, cinco do Integrado, cinco do curso de Técnico em Enfermagem e cinco dos Cursos Tecnológicos (Tecnólogo em

Edificações e Construção e Tecnólogo em Refrigeração e Climatização). Para a realização do experimento os quinze alunos foram divididos em seis grupos, cada um deles constituídos por alunos do mesmo curso. Os grupos foram formados por dois ou três alunos. Cada grupo foi atendido de forma separada e em dias diferentes, a razão disso era meramente administrativa, pois a disponibilidade deles ocorria às 18h, o que tornou impossível atender a mais de um grupo por dia. Cada grupo marcou um horário para a execução da atividade. O tempo estimado pelo pesquisador inicialmente previsto para a atividade foi de 30 minutos.

O experimento foi dividido em cinco partes. Na primeira parte, os participantes preencheriam um depoimento escrito sobre o problema das drogas no formulário da Figura 5.6. Na segunda, os participantes preencheram a Tabela 5.1, na página 87, identificando os fatores que julgavam que influenciavam positiva ou negativamente no problema das drogas. O objetivo dessa atividade foi identificar as percepções que eles tinham do problema das drogas, antes de usar o modelo e fazer as simulações. A seguir o professor apresentou o simulador e explicou o seu funcionamento, de acordo com o apresentado na seção 5.7.4.1, na página 91. Mostrou suas partes, seu funcionamento e os pressupostos usados para construí-lo, no caso o modelo de Coyle. Ao final dessa etapa, o participante respondia o questionário que consta no Quadro 5.1, na página 91, no qual foi avaliada a concepção do modelo proposto. Na etapa seguinte, foram feitas as simulações, e na parte final das mesmas, o aluno trabalhava com os fatores que ele tinha escolhido como os mais determinantes, tanto no seu nível mais baixo, como no nível mais alto. Após cada simulação, o participante preencheu o Quadro 5.4, usando os Quadros 5.2 e 5.3. Após a etapa das simulações o participante preencheu a Tabela 5.2, na página 95. Nela foi avaliado o funcionamento do modelo e as potencialidades do uso de modelos na Educação Ambiental em particular e na Educação como um todo. Na última etapa, o participante preenchia, novamente, a Tabela 5.1, com o objetivo de verificar se o uso do modelo e das simulações tinham alterado ou não suas convicções sobre os fatores que influenciam o problema das drogas e se o faziam positiva ou negativamente.

O tempo usado para as simulações, embora tenhamos previsto inicialmente 30 minutos, na prática variou de 50 a 60 minutos. Os grupos que usaram um tempo maior foram aqueles nos quais os fatores escolhidos pelos participantes foram diferentes. Nesses casos, cada participante fazia suas simulações separadamente, enquanto, quando os fatores convergiam, uma mesma simulação servia para mais de um membro do grupo. Dessa maneira, consumiam um tempo menor no experimento.

6.5 Dados Coletados

6.5.1 Resultados da Parte Descritiva

As afirmações mais importantes encontradas nos depoimentos da parte escrita do formulário apresentado na Figura 5.6, na página 87, são apresentadas a seguir. O número que está entre parênteses indica que de modo idêntico ou muito similar a observação aparece em mais de um depoimento.

1. “O problema (das drogas) está crescendo”(4)
2. “Falta de atenção com os jovens no ambiente familiar”(2)
3. “Falta de limites e discernimento entre o certo e o errado”
4. “Falta de segurança (para coibir o tráfico)”(5)
5. “O problema (das drogas) está se acentuando devido ao crescimento econômico da cidade, o qual tem trazido uma migração descontrolada”
6. “O problema das drogas passa por um problema de educação”(4)
7. “O problema (das drogas) está em todas as classes sociais, ricos e pobres” (2)
8. “O problema (das drogas) deve-se ao descaso dos governos com as camadas mais desfavorecidas. Nas camadas mais favorecidas, esta se manifesta pela falta de controle das autoridades”(2)
9. “As drogas são usadas como porta de saída das aflições dos jovens, mas muitas vezes mesmo dos adultos” (2)
10. “Faltam campanhas de conscientização sobre os malefícios do consumo das drogas”(3)
11. “A solução deveria partir de programas de conscientização e legalização do mercado já existente”(2)
12. “O problema das drogas nos jovens ocorre pelas más companhias e pela falta de apoio da família” (5)
13. “A droga é de fácil acesso na cidade”
14. “A localização da cidade facilita a entrada da droga na cidade”

15. “O início do consumo se dá, geralmente, como um fenômeno de contestação ou de iniciação”
16. “O consumo é uma porta de entrada para o tráfico, pois precisa-se de meios de manter o vício, isso é mais acentuado nas camadas mais pobres, mas não exclusivo dessas”(2)
17. “As clínicas e programas de reabilitação deveriam ser mais conhecidos”(2)
18. “O problema das drogas gera outros problemas correlatos na cidade, assaltos, furtos, roubos e inclusive homicídios”
19. “O problema das drogas gera, no usuário, problemas de saúde”
20. “Para sair do vício, o consumidor precisa de muita força de vontade”(2)
21. “Devem-se incentivar atividades culturais e esportivas para tirar os jovens das drogas”
22. “Para acabar com o problema se fazem necessárias mudanças na sociedade”

Analisando a parte escrita dos participantes vamos destacar três aspectos. O primeiro, que todos reconhecem o problema das drogas como sendo um problema da cidade e um problema que tem diversas ramificações. Ao analisar as causas eles se dividem entre os que o vêem como problema social, de segurança ou de educação. Observam que o poder público falha no controle da distribuição da droga e na recuperação dos consumidores. Para efeitos deste trabalho, de Educação Ambiental, o que esse resultado nos mostra é que os participantes da pesquisa são pessoas interessadas e preocupadas com o problema, logo suas contribuições na avaliação do modelo foram de extrema utilidade neste trabalho.

A isso também se poderia acrescentar que no depoimento 17, se confirma, de alguma forma, o resultado do questionário, no que se refere ao conhecimento sobre a atuação das Clínicas de Recuperação. Se observarmos as Figura 6.5 e 6.6, na página 103, veremos que mais da metade dos participantes não conheciam o trabalho realizado por essas clínicas, nos depoimentos essa reclamação volta a aparecer.

Além disso, a maior parte dos depoimentos aponta às Políticas Públicas e aos jovens como alvo do problema. Isso reforça nossa convicção na escolha do problema e na amostra escolhida. Os participantes reconhecem as drogas como um problema da cidade e sabem identificar claramente os fatores que o afetam e as consequências do mesmo. Logo, a participação desses estudantes no estudo deu contribuições importantes para este trabalho.

6.5.2 Avaliação dos Fatores: Antes da Simulação

Antes de fazer as simulações os participantes identificavam através do questionário apresentado na Tabela 5.1, na página 87, os fatores que na avaliação deles influenciavam no problema das Drogas. Quando assinalavam + (mais) isso indicava que esse fator era tomado como agravante do problema. Quando assinalavam com – (menos) estavam querendo indicar o contrário, quer dizer que amenizava o problema.

Os níveis do 1 ao 5 indicavam o grau de importância do fator escolhido, quanto maior o nível, maior a influência a ele atribuída.

Os resultados desse levantamento são apresentados no Quadro 6.1. Esse levantamento foi repetido no final do experimento, com o intuito de verificar se o trabalho com as simulações tinha tido alguma influência nas convicções dos participantes. Os números constantes no Quadro 6. 1 representam a quantidade de estudantes, de um total de 15, em cada Fator.

Quadro 6.1 Cadastro das Respostas dos Fatores antes das Simulações.

Fator		Total	1	2	3	4	5
Problemas Sociais	+	15	0	2	2	4	7
Problemas Sociais	–	0	0	0	0	0	0
Campanhas Educativas	+	1	0	1	0	0	0
Campanhas Educativas	–	14	1	0	5	1	7
Políticas de Repressão	+	9	0	3	5	1	0
Políticas de Repressão	–	6	1	1	2	1	1
Taxa de Crescimento Populacional	+	13	3	4	3	1	2
Taxa de Crescimento Populacional	–	2	1	0	0	0	1
Tratamento aos Consumidores	+	2	0	0	1	1	0
Tratamento aos Consumidores	–	13	0	4	2	5	2
Taxa de Reincidência	+	12	2	3	3	2	2

Fator		Total	1	2	3	4	5
Taxa de Reincidência	-	3	2	0	0	1	0
Facilidade de Acesso	+	14	0	0	3	0	11
Facilidade de Acesso	-	1	0	1	0	0	0

Para os participantes, os fatores que mais contribuem com o agravamento do problema foram: os Problemas Sociais, a Taxa de Crescimento Populacional, a Facilidade de Acesso e a Taxa de Reincidência. Já entre os fatores que mais contribuem com a solução do problema os escolhidos foram: as Campanhas Educativas e o Tratamento aos Consumidores. As Políticas de Repressão dividiram as opiniões, para 9 deles era um fator de agravamento e para 6, faziam parte da solução.

Os gráficos das distribuições de frequência relativas dos níveis de intensidade desses fatores são apresentados nas Figura 6.13a e 6.13b.

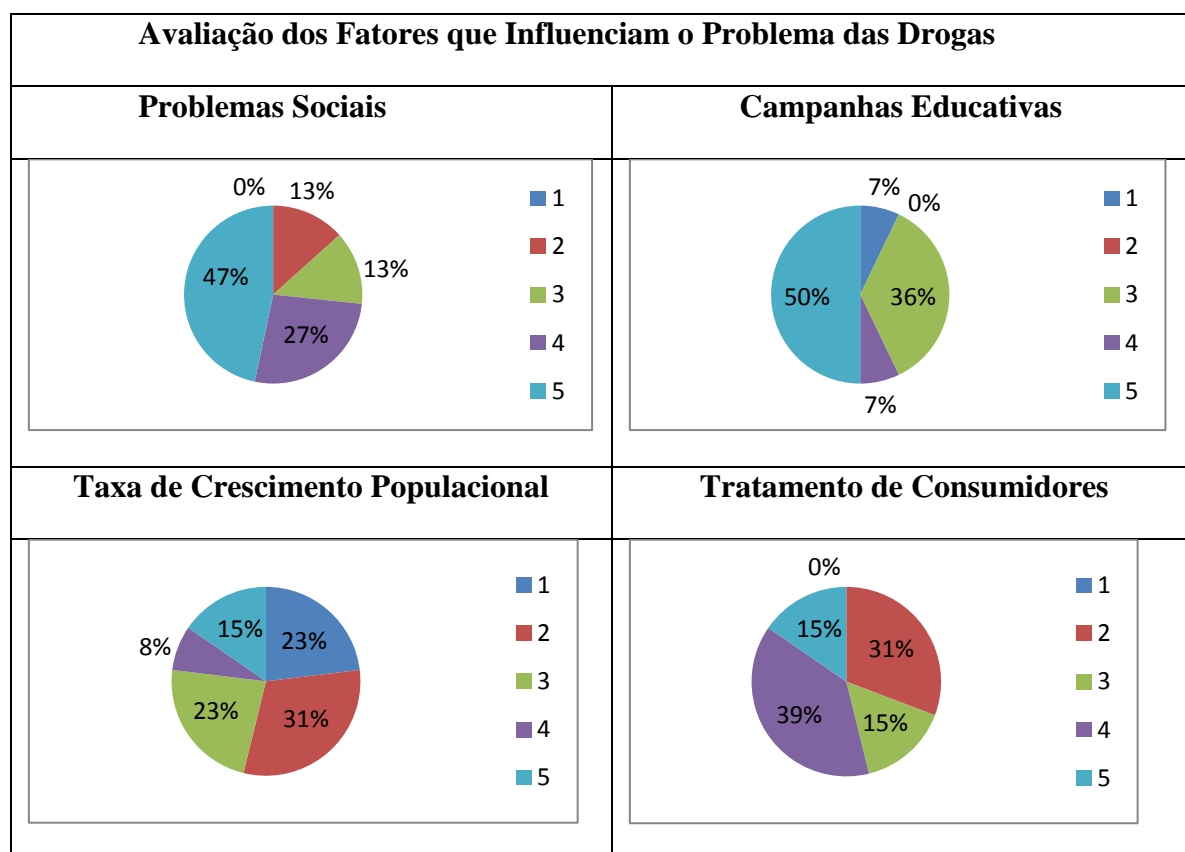


Figura 6.13a – Distribuição por Nível de Importância dos Fatores.

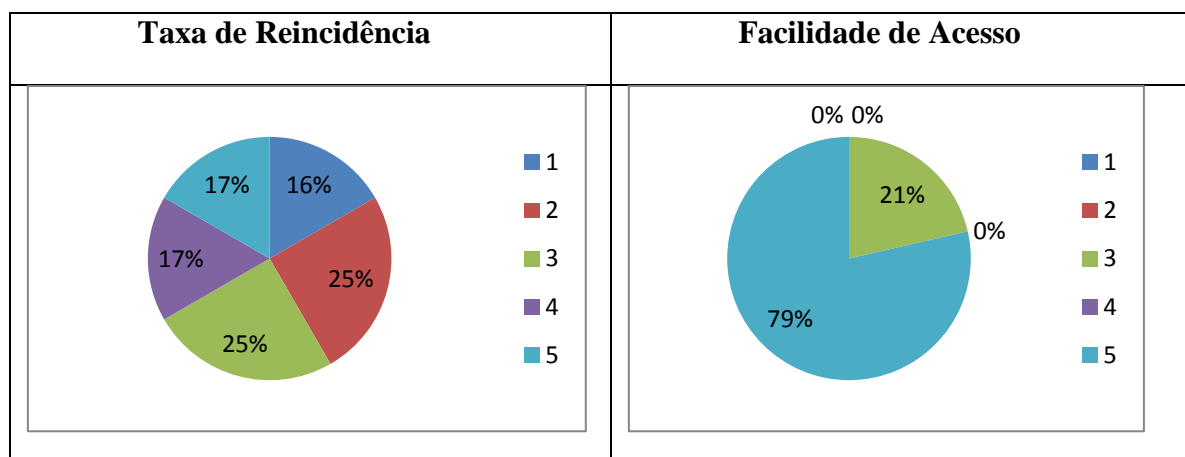


Figura 6.13b – Distribuição por Nível de Importância dos Fatores.

Observa-se que no caso dos Problemas Sociais, positivo, as respostas estão concentradas nos níveis 4 e 5, logo, para os participantes, os problemas sociais influenciam de forma muito intensa no agravamento do problema. No caso das Campanhas Educativas, negativo, as respostas estão concentradas, pois a metade dos participantes considera que as campanhas educativas contribuem para a diminuição do problema, fator – (menos). Destaca-se que 36% consideram que influenciam pouco. Convém lembrar que ao responder o questionário das drogas, eles opinavam que essas deveriam ser melhoradas, isso ajuda a explicar, porque, mesmo sendo escolhido como fator importante, um número significativo dos participantes os coloca como fator intermediário. Quando avaliado o fator de Crescimento Populacional, positivo, as respostas estão concentradas na metade inferior dos participantes, quer dizer, os participantes consideram que o fator crescimento populacional agrava o problema, mas não de modo intenso. Apenas 23% considera que esse fator agrava o problema intensamente. No Tratamento aos Consumidores, como fator para amenizar o problema os participantes estão divididos, 46% considera que influencia pouco e 54% que influência muito. Novamente, vamos retornar ao questionário sobre as drogas, no qual os entrevistados não viam a presença do poder público, quando conheciam o trabalho das Clínicas de Recuperação, mas um número significativo desconhecia o trabalho delas. No fator Taxa de Reincidência, como fator para agravar o problema os participantes estão divididos, pois 50% considera que influenciam pouco e 34% que influenciam muito, 16% considera que influenciam muito pouco. No fator Facilidade de Acesso, como fator para agravar o problema, 75% considera como sendo de grande influência, enquanto 25% considera que apenas influencia.

6.5.3 Avaliação Modelo Utilizado

Nesta etapa, após ser apresentado o modelo e os pressupostos que nortearam sua construção, bem como o seu funcionamento, os participantes preencheram o questionário apresentado no Quadro 5. 1, na página 91, e nele avaliaram a concepção do modelo proposto. Os resultados estão apresentados no Quadro 6.2.

Quadro 6.2 Cadastro das Respostas sobre a concepção do Modelo.

Modelo	Quantidade
Não Representa Adequadamente o Problema	0
Não Representa partes do Problema	0
É uma Representação simplificada do Problema	2
Representa Adequadamente o Problema	3
É uma boa Representação do Problema	10

Em frequências relativas, os resultados estão apresentados na Figura 6.14.

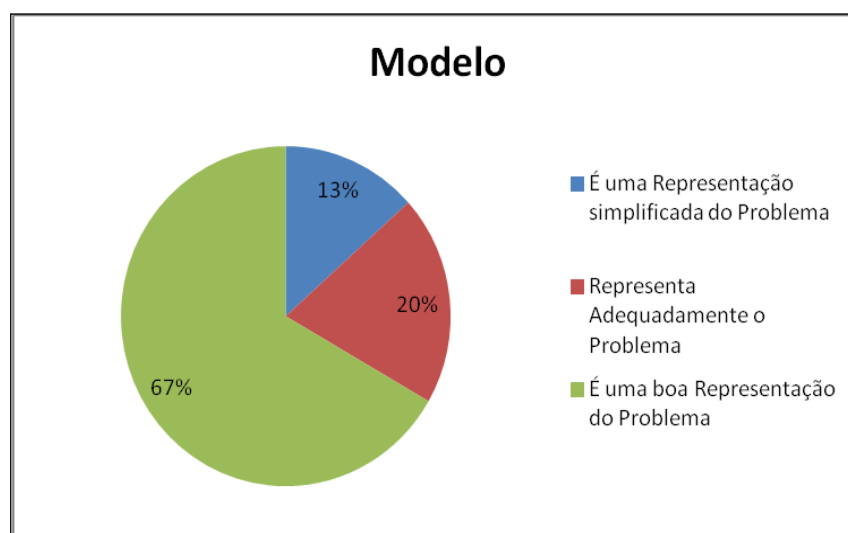


Figura 6.14 – Avaliação do Modelo.

Observa-se que todos os participantes consideraram satisfatória a concepção do modelo, sendo que 67% acharam que era uma boa representação.

6.5.4 Avaliação dos Resultados dos Experimentos de Simulação

Foram realizados para cada grupo seis experimentos. Em cada um deles se trabalhava alterando os níveis dos fatores envolvidos e cabia ao observador registrar de que forma essa alteração do nível influenciava às populações envolvidas. A saber, População Vulnerável, Dependentes, Não Dependentes e Dependentes Tratados. Para avaliar o comportamento dessas populações, os participantes usavam as alternativas descritas no Quadro 5.2, para preencher o formulário apresentado no Quadro 5.4.

No primeiro experimento todos os fatores foram usados no seu nível mais baixo. Os resultados são apresentados no Quadro 6.3 e o resultado da simulação está apresentado na Figura 6.15

Quadro 6.3 Avaliação Simulação: Todos os fatores no seu nível mais baixo.

População	Comportamento
Vulnerável	Decresce e Estabiliza
Dependentes	Decresce e Estabiliza
Não Dependentes	Cresce e Estabiliza
Dependentes Tratados	Cresce e Decresce

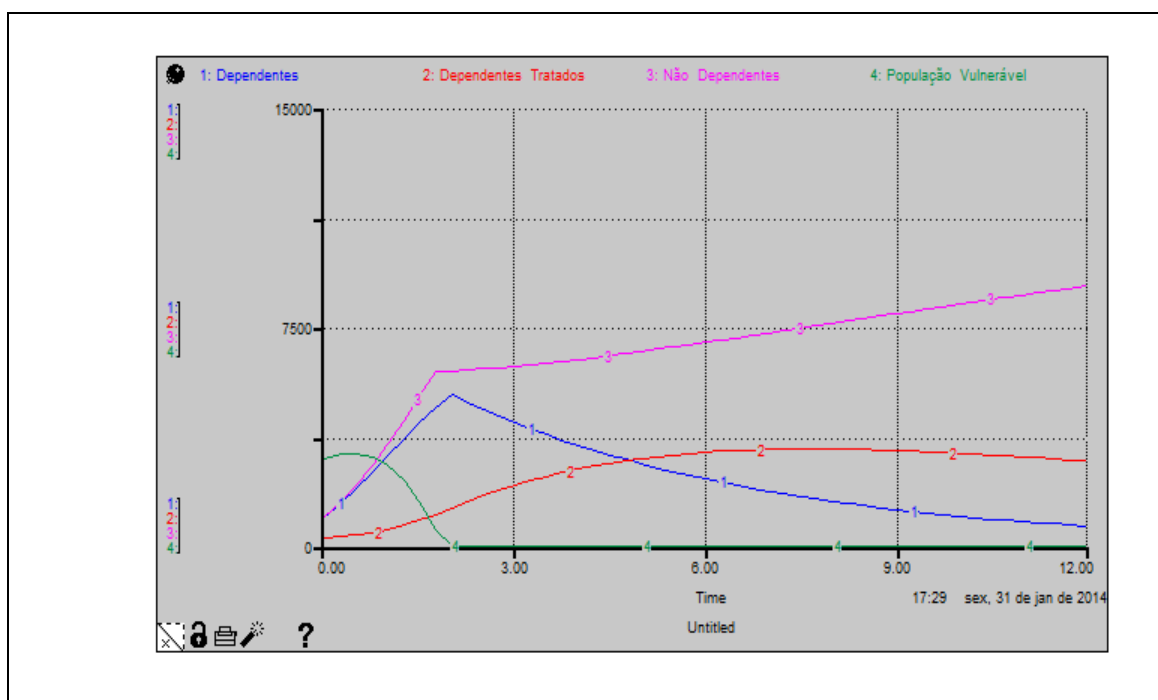


Figura 6.15 – Resultado da Simulação usando os Fatores no Nível mais Baixo.

Observa-se que a População Vulnerável decresce, na medida em que os Não Dependentes cresce. O mesmo efeito tem o decréscimo dos Dependentes, com respeito ao aumento dos Dependentes Tratados. Esta é uma conjugação dos fatores, pois se bem que todos os fatores estão num nível baixo, isso indica que se as campanhas educativas e as políticas de repressão estão baixas, o mesmo ocorre com a baixa oferta, quase sem problemas sociais. Nesses casos, não se precisa altas taxas de recuperação e a própria Taxa de Óbitos de Dependentes poderá levar a uma diminuição dos Dependentes tratados ou não.

No segundo experimento todos os fatores foram usados no seu nível mais alto. Os resultados são apresentados no Quadro 6.4 e o resultado da simulação é apresentado na Figura 6.16.

Quadro 6.4 Avaliação Simulação: Todos os fatores no nível mais alto.

População	Comportamento
Vulnerável	Decresce e Estabiliza
Dependentes	Cresce e Decresce
Não Dependentes	Cresce e Estabiliza
Dependentes Tratados	Cresce e Decresce

Estas duas primeiras simulações tinham por objetivo que os participantes avaliassem a influência de todos os fatores de modo simultâneo, nos níveis extremos, sem se preocupar quais teriam maior ou menor influência. Isso ficaria por conta das próximas simulações e das escolhas de cada um dos participantes.

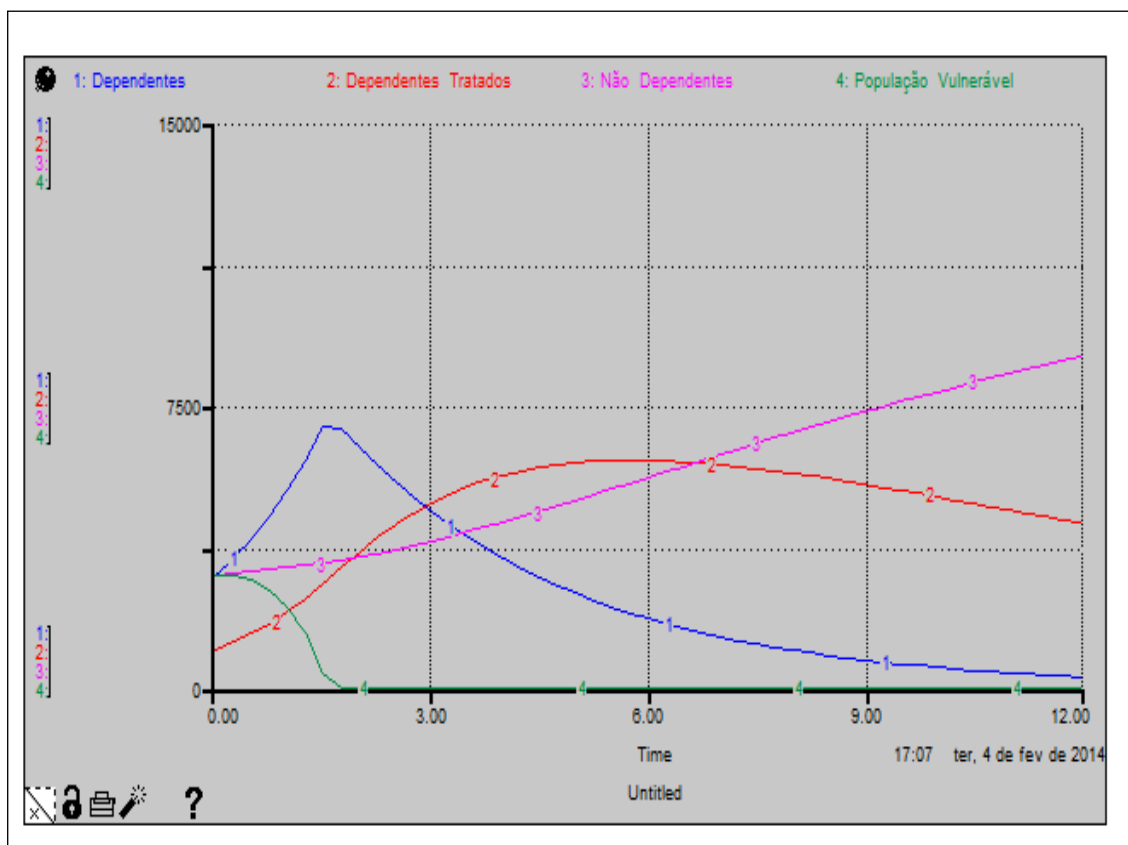


Figura 6.16 – Simulação usando todos os Fatores no Nível mais alto.

Observa-se que a População Vulnerável decresce, da mesma forma que no caso anterior. Os Não Dependentes aumentam de modo quase linear. Os Dependentes aumentam, num primeiro momento, mas logo começam a diminuir. Os Dependentes Tratados aumentam para depois diminuir. Isso significa que as medidas educativas e as políticas de repressão estão conseguindo neutralizar a alta oferta e os problemas sociais. De outro lado, ocorre o que a Taxa de Recuperação leva a uma diminuição dos Dependentes e o consequente aumento dos Não Dependentes.

No terceiro experimento, os alunos escolhiam um fator, o qual julgavam, fosse o mais relevante ao problema, e esse fator foi usado no seu nível mais alto, os demais fatores foram usados no seu nível intermediário. Os fatores escolhidos pelos participantes foram: Facilidade de Acesso, escolhido por 5; Problemas Sociais, escolhido por 5; Campanhas Educativas, escolhido por 4; e Reincidência, escolhido por 1. Os resultados dos participantes são apresentados no Quadro 6.5 e de uma das simulações para o Fator Campanhas Educativas em seu nível mais alto, na Figura 6.17. A omissão dos outros resultados se deu para evitar a grande quantidade de informação no texto da tese.

Quadro 6.5 Avaliação da Simulação do Fator julgado como mais relevante no nível mais alto.

População	Comportamento		
	Facilidade de Acesso	Campanhas Educativas	Problemas Sociais
Vulnerável	Cresce	Decresce	Cresce
Dependentes	Cresce	Cresce e Decresce	Cresce
Não Dependentes	Cresce e Decresce	Cresce	Cresce e Decresce
Dependentes Tratados	Cresce	Cresce e Decresce	Cresce

Resultado da Simulação das Campanhas Educativas no nível mais alto.

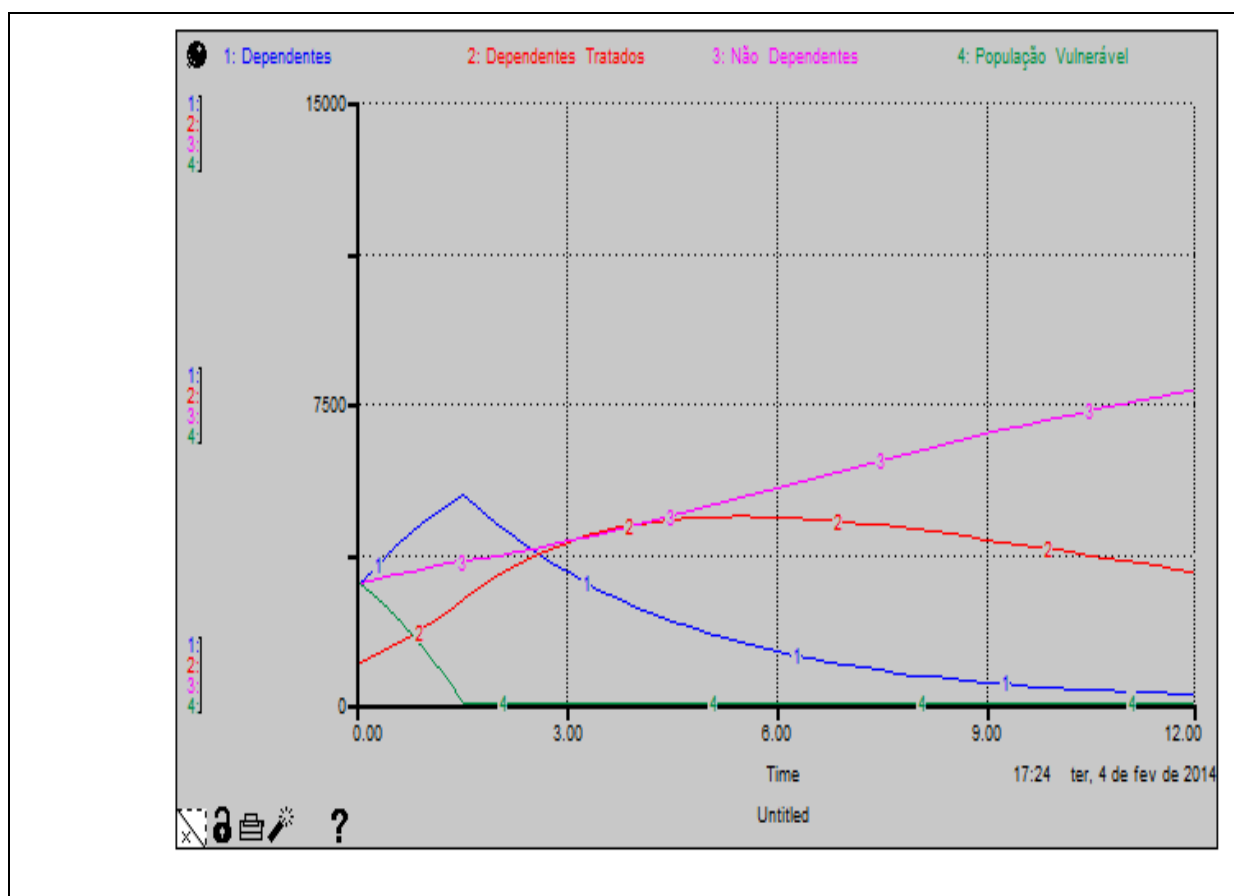


Figura 6.17 – Simulação do Fator Campanhas Educativas no seu Nível mais Alto.

Observa-se que a População Vulnerável decresce até atingir o seu mínimo. Os Dependentes atinge um pico e começam a diminuir. Os Não Dependentes cresce permanentemente. Os Dependentes Tratados cresce “suavemente” até atingir um pico, próximo ao pico dos Dependentes e começa a diminuir. Isso pode ser interpretado que, para o

modelo, as Campanhas Educativas “agressivas” podem neutralizar uma oferta média, problemas sociais médios, bem como políticas de repressão intermediárias.

No quarto experimento, os alunos repetiram o experimento 3, porém usando o fator escolhido nesse experimento, no seu nível mais baixo, os demais fatores continuaram sendo usados no seu nível intermediário. Os resultados são apresentados no Quadro 6.6. O resultado de uma das simulações para o Fator Problemas Sociais em seu nível mais baixo é apresentado na Figura 6. 18.

Quadro 6.6 Avaliação da Simulação do Fator julgado como mais relevante em seu nível mais baixo.

População	Comportamento		
	Facilidade de Acesso	Campanhas Educativas	Problemas Sociais
Vulnerável	Cresce	Decresce	Decresce
Dependentes	Cresce e Estabiliza	Cresce e Decresce	Cresce e Decresce
Não Dependentes	Cresce e Decresce	Cresce	Cresce
Dependentes Tratados	Cresce e Decresce	Cresce e Decresce	Cresce e Decresce

Simulação do Fator Problemas Sociais em seu nível mais baixo.

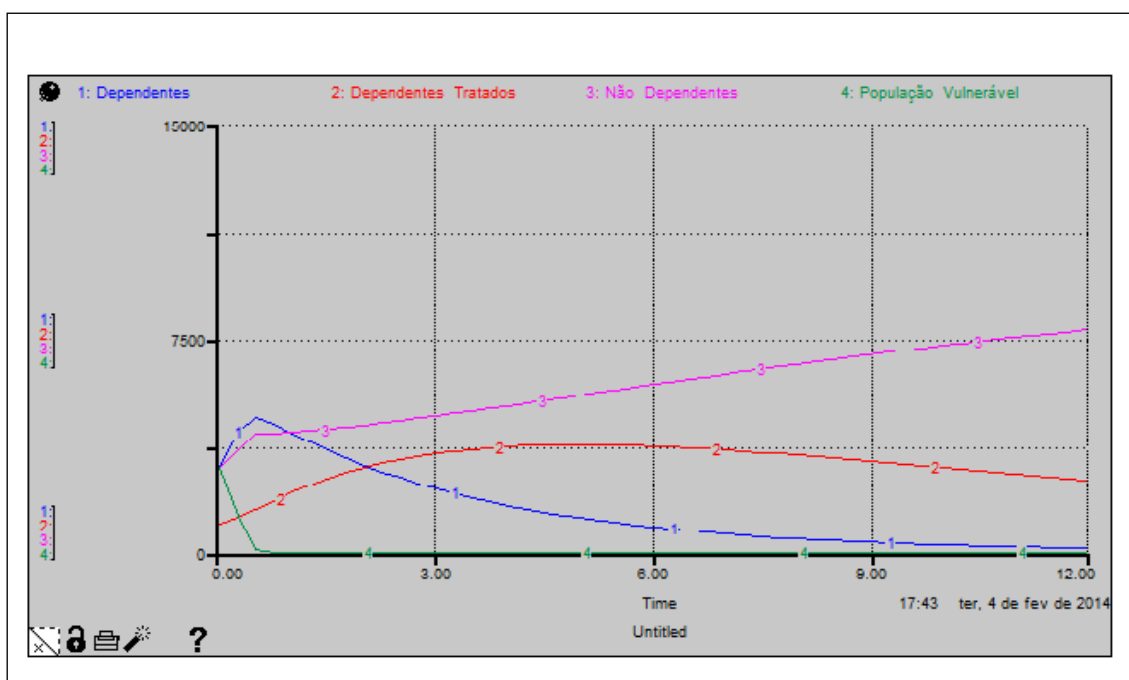


Figura 6.18 – Simulação do Fator Problemas Sociais no seu nível mais baixo.

Observa-se que a População Vulnerável decresce até atingir o seu mínimo. Os Dependentes atinge um pico e começa a diminuir. Os Não Dependentes cresce permanentemente. Os Dependentes Tratados crescem inicialmente, de forma lenta, até atingir um pico, mas lentamente começa a decrescer. Dessa forma, o modelo “simula” que o impacto de Problemas Sociais baixo, permite que taxas de oferta média, bem como políticas de repressão intermediárias não agravem o problema.

No quinto experimento, os alunos escolhiam um fator, o qual julgavam fosse o menos relevante, e usavam esse fator no seu nível mais alto, os demais fatores foram usados no seu nível intermediário. Os fatores escolhidos pelos participantes foram: Crescimento Populacional, escolhido por 8; Repressão escolhido por 3 e Campanhas Educativas, Facilidade de Acesso, Tratamento e Reincidência escolhido por 1 cada. Os resultados são apresentados no Quadro 6.7 e o resultado de uma das simulações para o Crescimento Populacional em seu nível mais alto, é apresentado na Figura 6.19.

Quadro 6.7 Avaliação da Simulação do Fator julgado como menos relevante no seu nível mais alto.

População	Comportamento		
	Cresc. Populacional	Campanhas Educativas	Repressão
Vulnerável	Cresce	Decresce	Decresce
Dependentes	Cresce	Cresce e Decresce	Cresce e Decresce
Não Dependentes	Cresce	Cresce	Cresce
Dependentes Tratados	Cresce	Cresce e Decresce	Cresce e Decresce

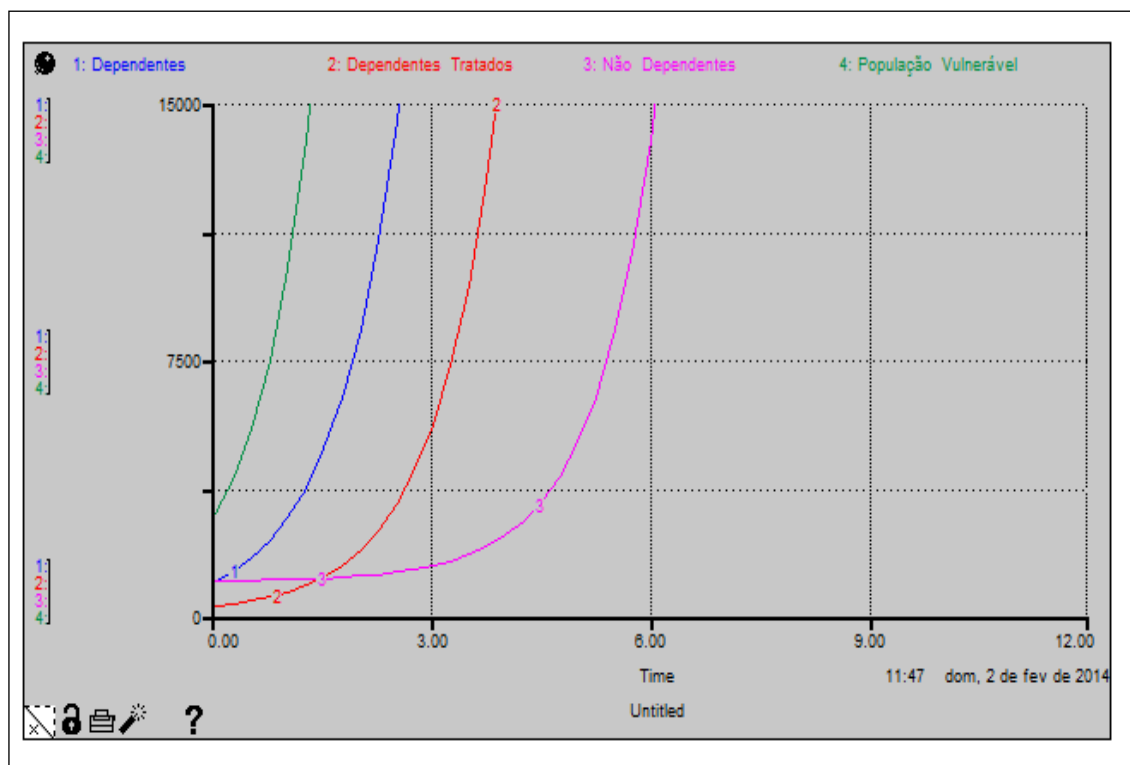


Figura 6.19 – Resultado da Simulação de Crescimento Populacional no nível mais alto.

Observa-se que todas as populações envolvidas crescem. Isto indica que, para o modelo, uma Taxa de Crescimento “exagerada” da População, faz colapsar o sistema, na medida em que as Campanhas Educativas, as Políticas de Repressão, não conseguem controlar o problema, mesmo com Problemas Sociais e Facilidades de Acesso em níveis intermediários. No entanto, deve-se registrar, que por efeito de escala não se chega a perceber, mas num determinado momento, elas devem começar a decrescer. Por exemplo, mesmo sendo as Taxas de Tratamento e de Óbitos intermediárias, em algum instante, o nível Dependentes irá ter que decrescer. Esse aspecto, por problema de escala, não pôde ser percebido pelos participantes, infelizmente.

No sexto experimento, os alunos escolhiam um fator, o qual julgavam fosse o menos relevante, e o usavam no seu nível mais baixo, os demais fatores foram usados no seu nível intermediário. Foram usados os mesmos fatores do quinto experimento. Os resultados são apresentados no Quadro 6.8 e o resultado de uma das simulações para o Crescimento Populacional em seu nível mais baixo, é apresentado na Figura 6.20.

Quadro 6.8 Avaliação da Simulação do Fator julgado como menos relevante no seu nível mais baixo.

População	Comportamento		
	Cresc. Populacional	Campanhas Educativas	Repressão
Vulnerável	Cresce	Decresce	Cresce e Decresce
Dependentes	Cresce e Estabiliza	Cresce e Decresce	Decresce
Não Dependentes	Cresce	Cresce	Cresce
Dependentes Tratados	Cresce e Estabiliza	Cresce e Decresce	Cresce e Decresce

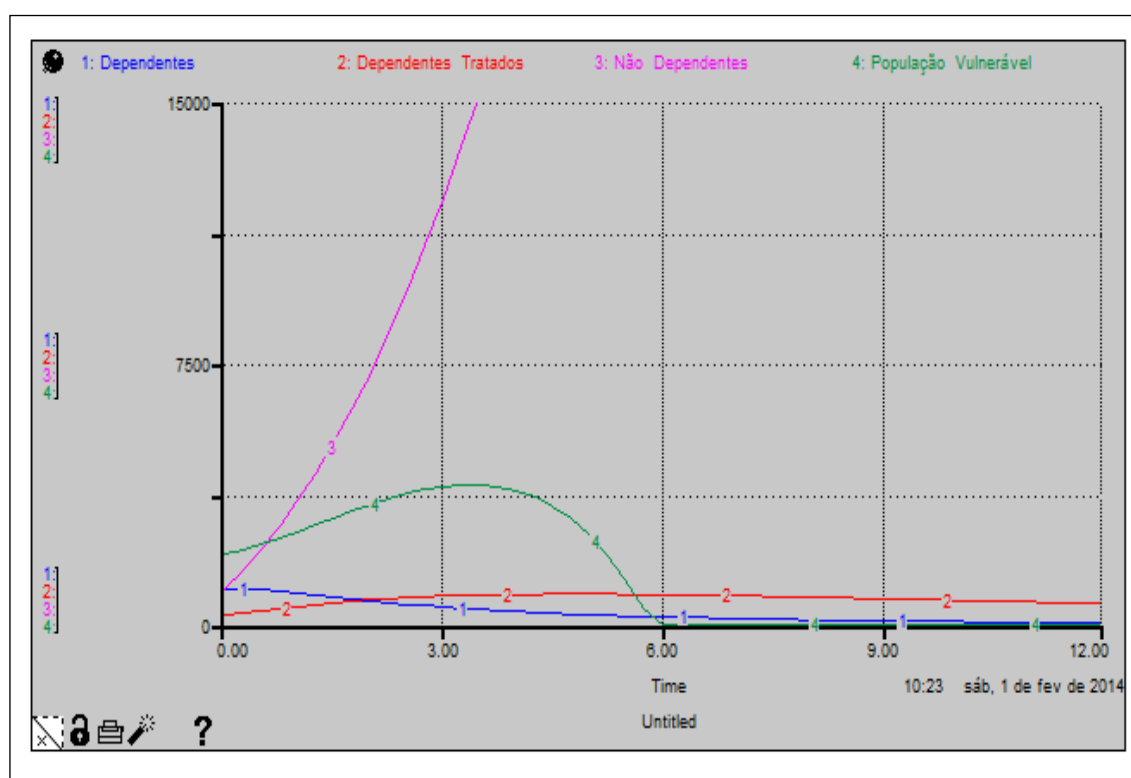


Figura 6.20 – Resultado da Simulação do Crescimento Populacional no seu nível mais baixo.

Observa-se que a População de Não Dependentes cresce. A População de Vulnerável, cresce “suavemente” para depois decrescer. A População de Dependentes decresce. A População dos Dependentes Tratados cresce e logo decresce na mesma proporção que a População dos Dependentes decresce, o que pode ser observado pelo formato das curvas. Nesse caso, o modelo está “interpretando” que com baixas taxas de crescimento, as campanhas educativas, as políticas de repressão e a facilidade de acesso em níveis intermediários não agravam o problema.

6.5.5 Avaliação dos Resultados da Simulação e do uso do Modelo

Após fazer as simulações, os estudantes foram convidados a se manifestarem sobre o nível de aceitação do modelo utilizado, o uso desse modelo em sala de aula e do uso dos modelos em Educação. Quanto maior o valor, maior o nível de aceitação. O objetivo foi avaliar se o modelo utilizado na simulação tinha atendido às expectativas, quer dizer, se o modelo tinha funcionado bem. Esse fato é de extrema importância, pois dependendo da avaliação que realizassem, o nível de confiança das respostas deles aumentaria. Além disso, eles avaliaram as vantagens de usar modelos em aulas de Educação Ambiental e do uso de modelos em geral, como prática educativa.

Os resultados dessa avaliação são apresentados no Quadro 6.9.

Quadro 6.9 Avaliação dos Participantes do Funcionamento do Modelo.

Item	Nível de Aceitação				
	1	2	3	4	5
O modelo representa adequadamente o problema dos consumidores de drogas?	0	0	5	5	5
As simulações lhe ofereceram respostas coerentes?	0	0	1	6	8
Os resultados do modelo estiveram dentro das suas expectativas?	0	0	2	6	7
Os resultados do modelo fortaleceram suas convicções sobre o problema estudado.	0	1	1	7	6
Você acha interessante o uso deste modelo em sala de aula?	0	0	1	5	9
Você considera o uso de modelos como o apresentado importante na Educação?	0	0	0	7	8

Passaremos, agora, a apresentar as distribuições em porcentagem de estudantes, nos níveis de aceitação para cada um dos itens. Do Quadro 6.9, sobre a simulação e o modelo utilizado, os níveis indicam o grau de aceitação.

O Modelo Representa adequadamente o Problema?

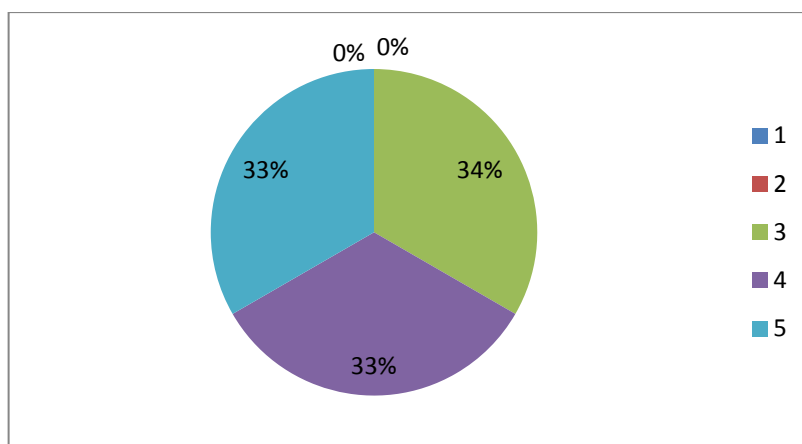


Figura 6.21 – Distribuição em Percentual dos Níveis de Aceitação do Modelo.

Para todos os participantes o modelo representa adequadamente o problema, sendo que para 66% esta representação é boa ou muito boa. Isso fez com que eles tivessem confiança nos resultados derivados das simulações.

Os Resultados do Modelo estiveram dentro das suas expectativas?

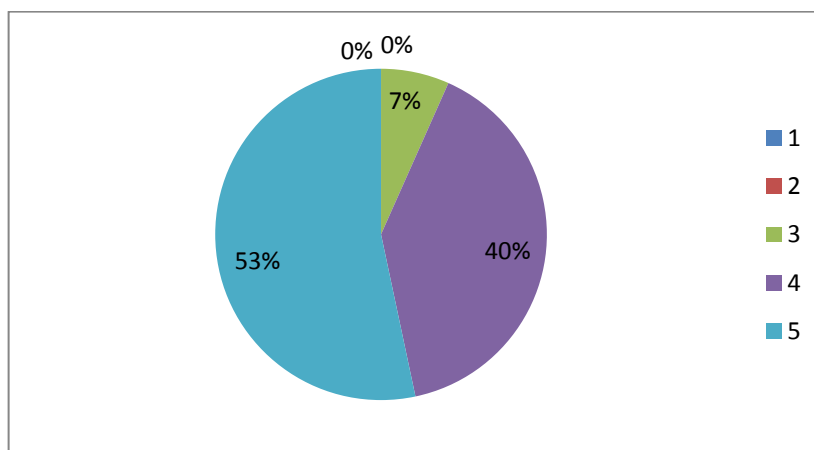


Figura 6.22 – Percentuais dos que Consideraram que o Modelo estava dentro das Expectativas.

Os resultados deste item são um reflexo do item anterior, considerando adequado o modelo, era de se esperar que os resultados estivessem dentro das expectativas. Observa-se que a confiança ou muita confiança atinge os 93%

Os resultados do Modelo fortaleceram suas convicções sobre o problema estudado?

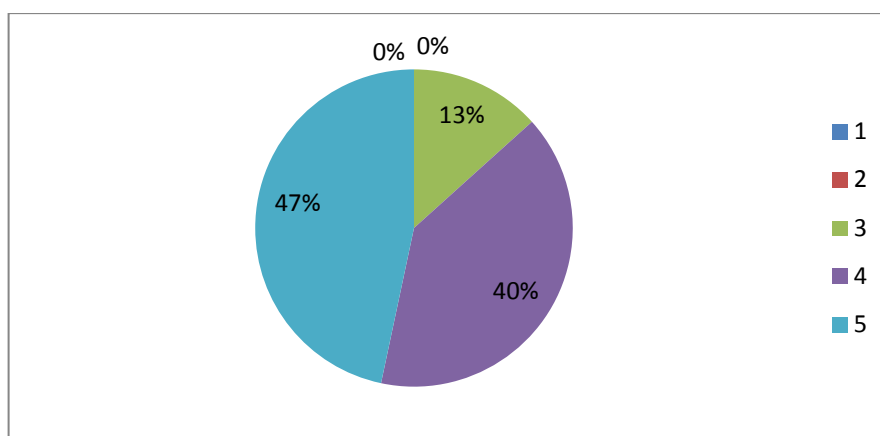


Figura 6.23 – Percentuais dos que Consideraram que o Modelo fortaleceu suas Convicções.

Os resultados mantêm a tendência, considerando adequado o modelo. Este vai reforçar as convicções de uns, mas observa-se que aumentou de 7% para 13% os que tinham apenas convicção. Devem ser os casos nos quais o modelo colocou em xeque certas convicções.

Você acha interessante o uso deste modelo na sala de aula?

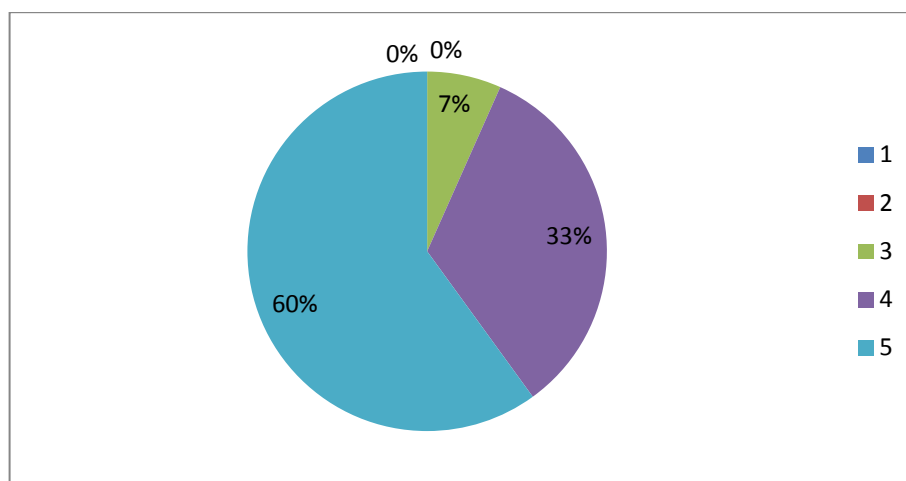


Figura 6.24 – Percentual dos que acham interessante o Uso do Modelo Proposto.

Este resultado repete os percentuais dos que acham o modelo uma boa representação repetindo o 93%, e como consequência, acham interessante o seu uso em sala de aula. Observa-se que 60% considera, no seu nível mais alto, que acharia interessante o uso do

modelo na sala de aula, isso vai ao encontro do representado na Figura 6.21, onde 66% achou o modelo uma representação boa ou muito boa. Da mesma forma, que na Figura 6.22 onde 53% manifestou, no nível mais alto, que os resultados tinham fortalecido sua convicções.

Você Considera o uso de Modelos como o apresentado importante na Educação?

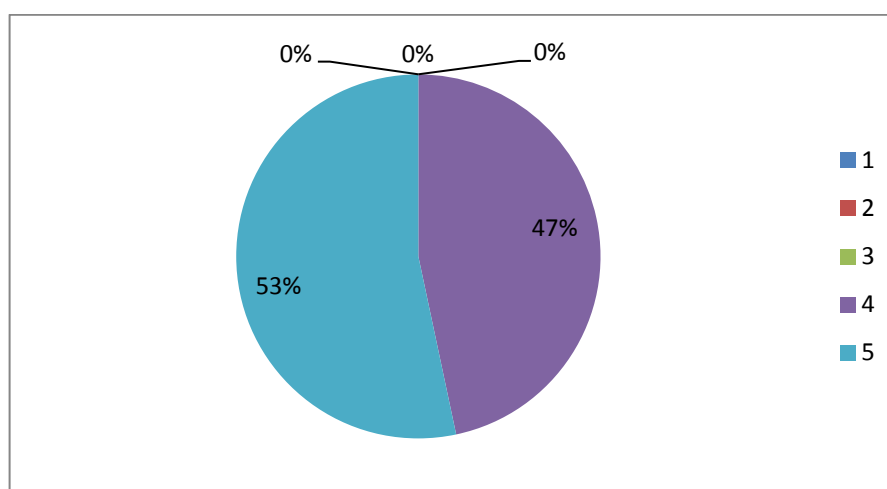


Figura 6.25 – Percentual dos que acham o Uso de Modelos Importante na Educação.

Como consequência do experimento, os participantes descobrem ou confirmam a sua confiança no uso dos modelos em Educação, a qual é considerada pela totalidade dos participantes em níveis bom ou muito bom.

6.5.6 Avaliação dos Fatores: Após da Simulação

No final foi solicitado aos participantes, que preenchessem novamente a Tabela 5.1, na página 87, na qual avaliavam os fatores que contribuem para o consumo de drogas. Os resultados são apresentados no Quadro 6.10.

Quadro 6.10 Registro das Respostas dos Fatores após as Simulações.

Fator		Total	1	2	3	4	5
Problemas Sociais	+	15	0	0	4	3	8
Problemas Sociais	-	0	0	0	0	0	0
Campanhas Educativas	+	2	0	1	0	0	1
Campanhas Educativas	-	13	0	1	2	4	6
Políticas de Repressão	+	7	0	1	5	0	1

Fator		Total	1	2	3	4	5
Políticas de Repressão	-	8	1	1	2	1	3
Taxa de Crescimento Populacional	+	11	2	1	2	2	4
Taxa de Crescimento Populacional	-	4	0	0	0	1	2
Tratamento aos Consumidores	+	3	0	0	2	1	0
Tratamento aos Consumidores	-	12	0	3	1	4	4
Taxa de Reincidência	+	10	1	2	4	1	2
Taxa de Reincidência	-	5	1	0	1	3	0
Facilidade de Acesso	+	14	0	0	4	2	8
Facilidade de Acesso	-	1	0	1	0	0	0

Os resultados, antes e depois da simulação, são apresentados no Quadro 6.11.

Quadro 6.11 Comparativo Antes e Depois da simulação das Respostas dos Fatores.

Fator	Antes das simulações	Depois das simulações	Variação
Problemas Sociais+	15	15	=
Problemas Sociais-	0	0	=
Campanhas Educativas+	1	2	↑
Campanhas Educativas-	14	13	↓
Políticas de Repressão+	9	7	↓
Políticas de Repressão-	6	8	↑
Taxa de Crescimento Populacional+	13	11	↓
Taxa de Crescimento Populacional-	2	4	↑
Tratamento aos Consumidores+	2	3	↑
Tratamento aos Consumidores-	13	12	↓
Taxa de Reincidência+	12	10	↓
Taxa de Reincidência-	3	5	↑
Facilidade de Acesso+	14	14	=
Facilidade de Acesso-	1	1	=

Legenda: Os códigos da última coluna significam, respectivamente, = não houve variação; ↑ aumento; ↓ diminuição. Nas outras colunas, os números representam o total de estudantes que optou pelos respectivos fatores.

Observa-se que entre os fatores denominados de positivos, no sentido em que agravam o problema, houve uma variação nos seguintes fatores: Campanhas Educativas, aumentou 1; Políticas de Repressão, diminuiu 2; Taxa de Crescimento Populacional, diminuiu 2; Taxa de Reincidência, diminuiu 2 e Tratamento aos consumidores aumentou 1. Já entre os fatores denominados de negativos, no sentido que minimizam o problema, houve uma variação nos seguintes fatores: Campanhas Educativas, diminuiu 1; Políticas de Repressão, aumentou 2; Taxa de Crescimento Populacional, aumentou 2; Taxa de Reincidência, aumentou 2 e Tratamento aos consumidores diminuiu 1.

Trata-se de variações pequenas, mas que julgo importantes, pois revelam, nesse caso, que de alguma forma, o uso dos modelos, fez os participantes se questionarem e eventualmente mudarem, até porque, eles tiveram acesso livre às respostas dadas antes da simulação. Dessa forma, penso que indica uma tendência. Poderá se questionar, se foram significativas, isso, neste instante me parece secundário, pois trata-se de um único experimento, o que foi realizado por eles. E mesmo assim, apontou mudanças. Observa-se que os dois únicos fatores que não mudaram foram a Facilidade de Acesso e os Problemas Sociais, o que indica que o modelo ao representar esses fatores coincidiu com as concepções que os participantes tinham com respeito aos Fatores e suas influências no Problema das Drogas.

6.6 Conclusões sobre coleta e tratamento de dados

A fase de coleta de dados foi plenamente satisfatória. Os estudantes selecionados colaboraram se prontificando a trabalhar durante 60 minutos, na etapa final. Esta etapa ultrapassou o tempo previsto, inicialmente de 30 minutos. Não houve diferenças significativas, no tempo utilizado, entre os grupos, seja dos cursos, seja das faixas etárias ou do tamanho dos grupos, sempre grupos de 2 ou 3 participantes por sessão.

A amostra utilizada se mostrou adequada, na medida em que foram estudantes interessados no problema das drogas. Os experimentos geraram possibilidades diversas para testar hipóteses levantadas pelos Estudantes. O modelo proposto foi avaliado como uma boa representação do Problema das Drogas.

O simulador funcionou adequadamente e permitiu que os estudantes avaliassem de que forma suas convicções, com respeito ao problema das drogas, se comportavam no simulador. Isto pode ser comprovado pelos resultados coletados e sua consistência.

O experimento permitiu que os participantes testassem suas convicções, no que se refere aos fatores que influenciam no problema das drogas. Ao fazê-lo, alguns conseguiram mudar de opinião, o que nos mostra uma tendência, no sentido de que os modelos, quando adequadamente utilizados, podem contribuir para colocar em xeque algumas verdades pré-concebidas.

Além disso, o experimento contribuiu para que os estudantes utilizassem modelos, não numa aula específica, mas num momento de “discussão” de um assunto transversal, o Problema das Drogas, como problema Ambiental.

Este trabalho deu continuidade às dissertações de mestrado de Russo (1999), Furtado (2003), Almeida (2001), Orsini (2006), Capua (2008) e à tese de doutorado Orsini (2011) citados no Capítulo III, seção 3. 7, quando tratamos de uso dos modelos na EA. No entanto, em nosso entendimento, guarda diferenças significativas com relação a eles. Em comum com o este trabalho, neles, como neste trabalho, foi avaliado o uso dos modelos em Educação Ambiental, ora com VISQ, ora com STELLA. Então, qual é a diferença? Qual é a justificativa de fazê-lo? Primeiro, porque o tema não se esgota nesses estudos e em segundo lugar, porque temos, pelo menos, três grandes diferenças.

A primeira, nos trabalhos que me antecederam, o modelo utilizado foi uma escolha do pesquisador. Neste trabalho, o problema, que deu origem ao modelo que foi utilizado, foi escolhido através de uma pesquisa prévia, na qual foi feito um levantamento dos problemas ambientais da cidade de Rio Grande, entre os estudantes do IFRS. Teve-se o cuidado de escolher, para esse levantamento, uma população formada por jovens e adultos. Os resultados desse levantamento estão descritos no Anexo A.

A segunda, nos trabalhos citados a amostra era totalmente aleatória, embora formada na maioria dos casos por grupos intactos, a turma inteira. Esse aleatório diz respeito ao perfil com relação ao problema escolhido. As amostras poderiam ser viesadas quanto aos critérios de seleção. Neste trabalho optamos por escolher participantes que cumpriram os seguintes requisitos. Primeiro, reconhecessem o problema das drogas como um problema ambiental. Segundo, tivessem interesse no problema e suas consequências. Terceiro, que tivessem conhecimentos mínimos sobre o problema. A partir disso, a amostra poderia ser formada aleatoriamente. Com essas características, esperávamos que o retorno no experimento tivesse um resultado mais confiável e consistente.

A terceira diferença, as amostras usadas nos trabalhos citados anteriormente eram formadas, basicamente, por alunos do ensino fundamental e médio, em alguns casos professores. Neste trabalho, se teve o cuidado de construir a amostra com jovens e adultos. Homens e Mulheres. Alunos do Ensino Integrado, Subsequente e Superior.

Dessa forma, os resultados aqui levantados, acredito, sem tirar o valor ou desmerecer os trabalhos anteriores, agregam conhecimento ao mosaico do Pensamento Sistêmico, que vem sendo construído pelo Grupo ModelCiências. Com o diferencial aqui já ressaltado, embora com muitas limitações, podemos afirmar que algum avanço parece ter sido obtido com relação ao uso da modelagem na EA, em particular, o uso dos simuladores com o software STELLA, com alunos selecionados segundo alguns critérios, em um tópico de interesse dos mesmos.

CAPÍTULO VII

CONCLUSÕES

7.1 Introdução

Neste Capítulo será feito um levantamento de todos os aspectos envolvidos nesta tese de doutorado, para através disso, apresentar um depoimento pessoal sobre de que modo este trabalho contribuiu com meu crescimento profissional, como professor, como pesquisador, e de que forma essa experiência pode contribuir para outros, sejam estes estudantes, de modo geral, professores ou futuros mestrados ou doutorandos. Nesse aspecto, não tenho, nem poderia, ter a pretensão de “ensinar”, apenas a de compartilhar novos aprendizados, problemas encontrados, angústias e frustrações, porque tudo isso terminou contribuindo para chegar ao final desta jornada. O resultado final, não cabe a mim julgar. Num primeiro momento, será tarefa da Banca, a qual espero seja compreensiva, com minhas naturais limitações. Num segundo momento, a todos os que tenham oportunidade de ler este relatório de Pesquisa, deles espero que possam identificar os pontos positivos, os quais imagino existam, mas sobretudo identificar os aspectos que possam ser aprimorados para, dessa forma poder dar continuidade a este trabalho. A ciência não pode parar, este trabalho partiu do caminho iniciado no Grupo de Pesquisa ModelCiências e as valiosas contribuições das Dissertações de mestrado e Teses de Doutorado oriundas dele, caberá aos que agora chegam dar continuidade a esse trabalho, encontrando novas pesquisas e aprimorando as existentes, pois na pesquisa nunca chegaremos ao final, apenas a um novo começo.

Para fazer este levantamento, dividi este capítulo nos seguintes tópicos. O primeiro, não podia ser diferente, a Educação Ambiental e nosso papel como professores e pesquisadores dentro dela. A seguir o uso dos Modelos, pois foi através destes que foi construído um elo entre mim, de formação meramente técnica, graduação em Matemática e Mestrado em Informática, e a Educação. Continuo nos modelos, mas tento vislumbrar sua utilização na Educação, em geral, e na Educação Ambiental em particular. Também abordo os aspectos relacionados ao modelo proposto para o problema das drogas, pois gostaria, através disso, de apresentar o que ao longo do trabalho foi a “matéria prima” que me permitiu validar ideias, descobrir suas limitações e confrontar convicções. Não poderia deixar de falar do Software STELLA, não como uma descrição técnica, porque isso já foi feito em Capítulo

específico, mas da forma que, após o trabalho, eu vislumbro seu uso em novas aplicações. Finalmente, tenho que falar, o que o trabalho significou para mim, como autor.

7.2 Sobre a Educação Ambiental

A Educação Ambiental é como foi visto ao longo deste trabalho, um campo profícuo de pesquisa, mas também de reflexão. Essa reflexão nos impõe assumir e semear posturas diferentes perante a tragédia ambiental, à qual não podemos assistir passivamente. Esta, a tragédia, se manifesta de modo visível, através de mudanças climáticas, mas essa apenas é uma consequência, se impõe procurar as causas e, sobretudo, trabalhar na perspectiva de formação de cidadãos ambientalmente responsáveis. E nisso, à luz dos resultados temos falhado, após mais de 20 anos de Educação Ambiental no mundo e mais de 15 no Brasil, pois o que se observa é a consolidação de uma sociedade onde o consumismo tornou-se uma prática cotidiana. Mas, não basta constatar as falhas, se faz necessário descobrir onde falhamos, para após esse diagnóstico corrigir rumos. É por esse motivo que neste trabalho, em vez do autor escolher um problema ambiental para usar nos seus experimentos foi buscá-lo frente à comunidade envolvida. Nesse sentido, gostaria de registrar este fato, como uma contribuição deste trabalho, na metodologia de uso de modelos em Educação Ambiental, em vez de escolher um modelo de uma situação imposta, procure identificar na comunidade envolvida que situação esta entende como relevante de ser modelada. Isso criará uma empatia entre o experimento e os participantes, o que redundará em benefício dos dados a serem coletados, com um ganho significativo nos resultados deles derivados.

Sendo a Educação Ambiental um tema transversal, como tal cabe-nos encontrar a melhor forma de ser tratado nas mais diversas áreas do conhecimento, nesse sentido, acredito que neste trabalho esse papel foi atingido. Posso afirmar isso pelo seguinte. Este trabalho, em vez de utilizar um problema definido pelo pesquisador, optou por procurar nos futuros participantes um problema ambiental. A primeira amostra usada foi os alunos do IFRS, os jovens do Integrado e os adultos do PROEJA, com eles foram verificados os problemas que os afligiam, assim foi identificado o problema das drogas. Identificado o problema, foi procurar uma amostra, para a qual, não apenas o problema fosse reconhecido como tal, mas que tivesse interesse nele. Nesse caminhar diversificamos nossa amostra, a qual inicialmente era composta por jovens e adultos, mesmo de cursos diferentes, todos eles cursos técnicos. À nova amostra foram incorporadas alunas de cursos da área da saúde e alunos dos Cursos

Superiores em Tecnologia. Dessa forma foi possível ter, para o problema das drogas, olhares de diversas áreas.

Em se tratando a Educação Ambiental de um assunto interdisciplinar, este trabalho atingiu os seus objetivos. Fundamentalmente porque partindo de uma visão “dura”, os modelos, uma visão matemática, e a partir deles, foi possível expressar um problema ambiental da cidade, o problema das drogas e com isso implementar, usando o software STELLA, uma ferramenta de ensino para a Educação Ambiental. Além disso, a elaboração deste trabalho me permitiu transitar em diversas áreas do conhecimento: Matemática, com os modelos; Sociologia e Antropologia, com o problema das drogas; Informática, com o uso do software STELLA e Educação, com a ferramenta de Ensino, sem perder o foco central desta tese, o qual era a Educação Ambiental.

7.3 Sobre o uso dos Modelos

Num primeiro momento, os modelos estavam quase que restritos à Física e à Química, pois eram representações de fenômenos relacionados a essas áreas, que construídos, tendo como base a ciência normal, poderiam de modo relativamente simples ser convertidos em equações e, dessa maneira, aproveitarem-se da poderosa ferramenta chamada Matemática para serem melhor compreendidos. Daí a sua utilização nos processos educativos foi um passo, porém essa transposição, ao meu juízo, não tem sido exitosa, isso porque, propositalmente ou não, os modelos foram abandonados, para dar maior ênfase às equações derivadas deles, as quais passaram a ser chamadas de fórmulas. Sendo assim, se tentava aprender as fórmulas, sem compreender o modelo que as originava, o que levava a um estudo memorístico. Esquecida a fórmula, sem compreender o modelo, não era possível o aproveitamento dos conceitos envolvidos.

O desafio é que isso não venha ocorrer no uso dos modelos na Educação Ambiental. Para isso precisamos aprender com os erros cometidos anteriormente. Por isso, temos que concentrar nossos esforços, ao usar modelos em Educação Ambiental, nos conceitos envolvidos e não nas equações envolvidas nos mesmos. Essa é tarefa da Física, da Química, da Matemática ou da Biologia, as quais também deveriam repensar os seus métodos. Neste trabalho tentamos corrigir esse aspecto através da etapa do experimento descrita na seção 5.7.3, nela, o modelo e seus componentes foram apresentados aos participantes, antes que eles o usassem. Esta apresentação foi feita desmembrando o modelo em cada uma das suas partes.

Acredito que num trabalho futuro o Experimento possa ser feito em duas etapas. Uma exclusiva para discutir e compreender o modelo e uma outra para fazer os experimentos, pois o importante é a compreensão do modelo, antes que apenas a sua utilização. Em nosso caso, os participantes assimilaram facilmente o sistema e seus pressupostos, mas se não fosse assim, talvez se fizesse necessário ajustá-lo.

O uso do computador para a representação desses modelos abre um leque de perspectivas novas, para que concentremos esforços na compreensão dos pressupostos teóricos que estão por detrás dos mesmos. A representação do modelo é realizada por software específico para tal fim, como foi nosso caso com STELLA. Sendo assim, temos duas possibilidades. A primeira, que o aluno construa pequenos modelos, essa proposta não foi possível de ser realizada, pois demandaria um tempo que não dispúnhamos. A segunda, eu como pesquisador, propor um modelo e utilizá-lo com os alunos através de um simulador.

Nós optamos pela segunda possibilidade. Ao fazê-lo foi necessário atender aos seguintes requisitos. O primeiro, que o participante soubesse como funcionava o modelo. O segundo, que tivesse um mínimo de confiança nele. E finalmente, que o usasse. O uso do simulador consistiu, basicamente, na avaliação das consequências da alteração dos parâmetros envolvidos. Dessa forma, o estudante, pôde perceber os efeitos a curto e longo prazo do agravamento dos problemas ambientais, em função do agravamento ou não dos fatores envolvidos.

Isso que foi feito nesta tese, a construção do modelo de drogas, a identificação de algum dos fatores que pudessem agravar ou amenizar o problema e as simulações, alterando os seus parâmetros, poderá ser feito para outros problemas ambientais. A experiência adquirida neste trabalho nos dará subsídios para tal tarefa. Inclusive a metodologia utilizada. Hoje detectamos, como um problema grave, o das drogas, mas no futuro poderá ser outro. Nesse novo problema, poderemos seguir a trilha aqui deixada, corrigindo os eventuais erros cometidos. Ainda, o mesmo modelo, poderá vir a ser utilizado com outro tipo de amostra. Em nosso caso, trabalhamos, com uma amostra formada por pessoas interessadas no problema e que tinham conhecimentos básicos do Problema das drogas, o mesmo poderíamos fazer para examinar o modelo, desta vez, com pessoas, sem o mesmo nível de conhecimento, ou talvez de interesse. Dessa forma, avaliaríamos o impacto dos conhecimentos, ou o impacto do interesse na análise dos fatores que influenciam esse problema. O uso do simulador STELLA está detalhadamente descrito na seção 6.5.4. Nela está explicitado o uso dos experimentos propostos pelo pesquisador, e as alterações dos fatores realizadas pelos participantes. Os

resultados dos experimentos são registrados e servem para que o participante possa verificar suas convicções, pois a alteração dos fatores era realizada em cima dos fatores que eles tinham escolhido como sendo os mais ou menos influentes, conforme foi descrito na seção 6.5.2. No final dos experimentos o pesquisador fez uma comparação entre os resultados obtidos antes e depois das simulações, e esses resultados são apresentados na seção 6.5.6 e objetivavam identificar se houve ou não alguma alteração nas convicções dos participantes. Observou-se que houve uma leve variação em 5 dos 7 fatores avaliados, conforme é apresentado no Quadro 6.11. Como o único fato que mediou o preenchimento dos questionários foi a simulação, acreditamos que essa foi a causa.

7.4 Sobre o Uso dos Modelos em Educação

Como foi mencionado na seção anterior a utilização dos modelos foi a forma como os Físicos, Químicos e Biólogos encontraram para lançar mão dos inúmeros recursos que a Matemática lhes oferecia. Com isso, foi possível um grande desenvolvimento nessas áreas de conhecimento, não deve ser diferente na Educação.

Porém, na Educação o uso de modelos é, ainda, muito tímido. Isso se deve a dois fatores. O primeiro, a construção dos modelos nem sempre é simples. O segundo, modelos muito simples costumam, não raras vezes, perder em capacidade de representação. Isso termina desestimulando o seu uso.

O uso dos computadores abre novas perspectivas para o Uso de Modelos em Educação por dois motivos. O primeiro, e talvez o mais importante, a existência de software, como STELLA, mas não só dele, que permitem construir modelos de um certo nível de complexidade, com relativa facilidade. O segundo, porque é cada vez mais frequente o uso dos recursos computacionais por parte dos alunos em geral, independente das camadas sociais. Cabe a nós professores tirar o máximo proveito dessa ferramenta. Este trabalho trilhou um caminho iniciado em 1992 no projeto PROFECOMP e continuado no ModelCiências, ambos da FURG, tendo como base a Dinâmica de Sistemas e o desafio de levá-la aos alunos do ensino fundamental, médio e superior. Neste trabalho de tese usamos STELLA sem deixarmos de estudar os trabalhos anteriores, na perspectiva de se atingir um ponto que não foi observado, ou abordar o trabalho de um modo diferente, pois, ao final, nosso trabalho se deu em cima de uma população muito “sensível” a perturbações, por pequenas que fossem. E foi possível constatar que nos aspectos centrais o uso de modelos em

Educação se manteve incólume, quer dizer, continuou sendo, desde os trabalhos anteriores, uma opção importante e deveria ser mais explorada, pois pode independe da natureza da amostra utilizada.

Para o caso específico da Educação Ambiental, temos a conjugação de ambos os fatores. Em primeiro lugar, os problemas ambientais, são em sua grande maioria, problemas físicos, químicos ou biológicos. Em segundo lugar, é uma atividade estritamente multidisciplinar. É verdade que, além dos aspectos antes citados, temos aspectos sociais envolvidos, mas isso não foi empecilho para que, como no caso desenvolvido neste trabalho, nem nos trabalhos realizados pelo grupo ModelCiências, os modelos fossem usados como um recurso didático na Educação Ambiental.

Nesse sentido, convém fazer um levantamento das dificuldades enfrentadas e as potencialidades vislumbradas ao usar Modelos para o Problema das Drogas neste trabalho, pois esta situação envolvia aspectos econômicos e sociais. A construção do modelo demandou um cuidado especial, pois era uma área de conhecimento que abrangia aspectos sociais, econômicos e educacionais, os quais se expressavam através de Políticas Públicas: Campanhas Educativas, Tratamento e Recuperação de Consumidores; A Facilidade de Acesso; as Taxas de Crescimento Demográfico, dentre outras. Para isso foi necessário recorrer aos trabalhos realizados junto ao grupo ModelCiências, pois diversas vezes esse tema tinha sido abordado. O Modelo de Coyle tem sido preferido, mas a abordagem do problema envolve muitos aspectos, e querer modelá-los poderia ser muito abrangente. Os dois grandes grupos do Modelo são os Traficantes e os Consumidores. Este trabalho estava destinado, fundamentalmente, a estudantes, por isso decidi me concentrar nos consumidores. Portanto, a escolha desse modelo obedece a dois fatores que julgo essenciais. O primeiro, por ser um Projeto de Educação Ambiental, este deveria se dirigir a uma população da EA, no caso jovens e adultos alunos do IFRS, onde o trabalho foi realizado. O segundo, ao tomar uma parte tornou-se mais simples a construção do modelo, o que permitiu que ele fosse plenamente assimilado pelos alunos que participaram do estudo. O aspecto de tornar compreensível o modelo é importantíssimo num projeto educativo, caso contrário, o modelo se converte numa caixa preta, e seus resultados pouco contribuem no processo de ensino e aprendizagem.

7.5 Sobre o Modelo Proposto

O modelo proposto atingiu os seus objetivos. Ao construir o modelo, como um protótipo educativo, tínhamos os seguintes objetivos. O primeiro usá-lo num ambiente de simulação computacional. O segundo torná-lo uma ferramenta educativa, para isso, era necessário que os participantes se apropriassem dos pressupostos teóricos que estavam por detrás da sua concepção, somente a partir disso, eles poderiam confiar nos resultados por eles gerados. O terceiro, verificar se o uso do modelo tinha algum efeito nas convicções do participante, no que se refere ao Problema das Drogas.

Esses objetivos foram cumpridos cabalmente, o modelo construído foi facilmente transportável para o STELLA, dessa forma, foi possível planejar e realizar os experimentos de modo que se pudesse verificar o impacto que o uso dos modelos poderia ter no Processo de ensino e aprendizagem. Conforme foi relatado no Capítulo VI, os experimentos foram assimilados pelos participantes, as simulações realizadas e os resultados observados. Portanto, pode-se afirmar que o uso do Modelo das Drogas, centrado no Consumo e as Populações envolvidas é apropriado para ser usado num Ambiente de Simulação.

Como Ferramenta Educativa partimos do pressuposto de que não é suficiente usar o modelo. No caso através das simulações nele realizadas, se faz necessário um mínimo de compreensão, para que dessa forma, se faça uma leitura adequada dos seus resultados. Nesse sentido, vamos retornar à seção 6.5.3 nela é relatado o processo, mediante o qual, as concepções do modelo são apresentadas. Além disso, é avaliado o grau de confiança que os participantes tiveram nesse modelo. Isso é importante pelo seguinte, primeiro porque acreditamos que não basta usar o modelo passivamente, se faz necessário que o modelo seja compreendido; segundo, porque essa confiança ou falta dela, permitirá, logo adiante, que o participante, use de forma adequada os resultados gerados pelas simulações realizadas e isso poderá ter influência nas suas convicções, previamente avaliadas na seção 6.5.2.

Finalmente, vamos retomar o Quadro 6.11, nele é apresentado um comparativo da avaliação dos fatores que influenciam o problema das drogas, antes e depois das simulações. Observa-se que apenas dois dos fatores listados permaneceram inalterados. Todos os demais sofreram alguma perturbação, seja para mais, seja para menos. Isso nos dá um indicativo que de alguma forma, o uso dos modelos pode influenciar, sim, nas convicções dos participantes. Poderá se discutir, se a mudança foi pequena, mas para os fins deste trabalho, essas foram

identificadas e o único fator que mediou essa mudança foi o uso do Modelo. Cabe lembrar Bergson (1974) que ao tratar da formação das convicções comenta que uma vez adquiridas, as convicções costumam a ser demovidas, sobretudo com o passar dos anos. Em nossa amostra, a qual era de uma população jovem, todos com menos de 30 anos, talvez não seja difícil mudar de ideia, mas, certamente, esse processo não é automático, sobretudo por se tratar de uma população interessada no problema e na qual se tinha registrado um mínimo de conhecimentos sobre o tema e, portanto, que tinha formado suas convicções, com respeito ao problema a partir dos seus conhecimentos e não apenas das suas crenças.

As limitações do modelo são diversas, mas gostaria ressaltar duas, pois para efeitos de um trabalho educativo, essas podem dar uma visão artificial do trabalho, e não é isso o que buscamos.

A primeira, que sua execução deveria ter sido num ambiente mais próximo do real, uma sala de aula, por exemplo. Nesse caso, teríamos um grupo maior, mas ao mesmo tempo heterogêneo, no que se refere ao interesse e aos conhecimentos mínimos desejados. Isso foi observado, na primeira parte deste estudo, quando trabalhamos, numa sala de aula, com alunos dispostos a se manifestar sobre os problemas ambientais, seus conhecimentos e suas percepções ambientais.

A segunda, que sendo executada numa única sessão, não houve o tempo necessário para amadurecimento das ideias e a conseqüente leitura mais apurada dos resultados das simulações. Talvez, se faça necessário, numa futura reaplicação, um momento de reflexão, após cada experimento, isso implicaria necessariamente, um tempo maior, para cada sessão, o que nem sempre é possível.

Finalmente, se faz necessário falar das perspectivas que o uso do modelo em questão abre, para que a partir disso possam ser propostos novos trabalhos. E aqui vou citar duas as quais considero sejam de maior relevância.

A primeira, o uso do modelo de forma efetiva e contínua na sala de aula, talvez de forma escalonada, num primeiro momento, com todos os alunos, a seguir, com os que tenham maior interesse no problema das drogas, com um número maior de experimentos e, sobretudo, com uma ampla discussão dos resultados, dessa forma, acreditamos, que as novas convicções, ou a incorporação na estrutura cognitiva do aluno das antigas possa ser melhor avaliada.

A segunda, o modelo ser usado numa amostra formada pelos alunos do PROEJA. Essa experiência se explica por três motivos. O primeiro, pois diferente da amostra usada

neste trabalho, este novo grupo, não tem a mesma familiaridade no uso dos computadores. O segundo, porque este grupo por estar numa faixa etária maior apresenta a tendência a ter suas convicções mais bem incorporadas em sua estrutura cognitiva. E o terceiro, conforme foi visto em nossa primeira etapa da pesquisa, eles tem uma visão do problema das drogas de forma mais crua, mesmo que não tenham um conhecimento mais aprofundado das suas razões, conhecem muito bem as suas consequências, dessa forma, o modelo teria um teste diferenciado do visto até aqui.

7.6 Sobre o autor

Nesta seção vou falar das contribuições do Curso de Doutorado em Educação Ambiental para o autor nos quatro anos e meio que levou para a conclusão do mesmo.

Em primeiro lugar gostaria destacar que por ser um Curso Multidisciplinar ele teve uma grande contribuição com este “cartesiano e positivista”, no sentido que me permitiu um novo olhar para quem antes só tinha olhos para as Ciências ditas exatas. Ao conviver com os profissionais da Educação, professores e estudantes, tive contato com as áreas da Pedagogia, Psicologia, Antropologia, Sociologia, Pensamento Complexo, Política, Pensamento Marxista, Ecologia no seu sentido mais amplo. Descobri que eram três, e não apenas uma, como eu imaginava e o Félix Guattari me corrigiu, mas não perdi de vista minha formação básica, com os Modelos e os Sistemas. Dessa forma, saio do curso com uma visão mais abrangente, não apenas, como professor, o que sempre fui, mas, sobretudo, como cidadão.

Este trabalho é o resultado de tudo isso, a própria escolha do Problema das Drogas, o qual, não foi uma decisão solitária, mas antes de tudo uma escolha coletiva, fruto da busca de ouvir o outro, um problema eminentemente social e do nosso tempo. Pode ser visto, como Sociológico, fruto dos problemas sociais, ou simplesmente, um problema advindo da Ecologia Social, tem um viés Educativo, como não poderia deixar de ser. Sua abordagem me remeteu ao olhar da complexidade, mesmo que como conhecedor de modelos, soubesse as limitações destes para representar o problema na sua totalidade, sobretudo na sua gravidade. Esse modelo foi construído pensando em se tornar uma Ferramenta Educativa, procurando contribuir com novas formas de ensino e aprendizagem, tentando trazer as novas tecnologias para a sala de aula, mas, antes de tudo, tentando trazer o estudante ao centro do Processo Educativo. Se vamos conseguir atingir esse objetivo, o tempo o dirá, mas tenho certeza que a

direção está correta, a solução proposta poderá ser ajustada, mas na essência, os passos mais importantes já foram dados.

A partir deste trabalho o autor, de fato incorpora a Educação Ambiental às suas práticas, não apenas nos tópicos que aborde, nesta ou numa outra disciplina, mas, sobretudo, no processo de semear novos valores, na perspectiva da construção de uma sociedade onde, a solidariedade esteja na frente do consumismo; a preservação ambiental seja uma obrigação e a formação de cidadãos ecologicamente conscientes uma tarefa de todos os dias e todas as horas, não apenas nas salas de aula, mas em todos os espaços de atuação. E isso transcende as disciplinas, fazendo da EA uma área transversal. Entrei neste curso como um simples professor de Matemática, mas sem perder minha formação acrescentei a ela os valores da Educação, no seu sentido mais amplo. Portanto, saio dele com uma visão mais ampla e com valores novos.

7.7 Considerações Finais

O encerramento de uma etapa, na vida acadêmica, é ou deveria ser não o final, mas o começo de uma nova Etapa, então se faz necessário identificar os próximos passos e começar a trilhá-los. Concluído o doutorado essa etapa não pode ser outra que a de vislumbrar a continuidade do trabalho. Como professor do IFRS, vislumbro as seguintes possibilidades.

Primeiro, fazer uma Parceria com o Curso de Educação Ambiental da FURG para reforçar as atividades desta área na cidade e no próprio IFRS. Aqui temos o Projeto Vida Saudável e nele poderíamos inserir um Grupo de Prevenção às Drogas, e usar o Modelo Proposto, tentando, num primeiro momento o seu aperfeiçoamento e logo adiante sua utilização mais intensiva como uma ferramenta Educativa para dar apoio às atividades do Projeto.

Superada essa etapa, caberia avançar na Consolidação da Educação Ambiental no IFRS. Atualmente, temos diversos professores egressos do PPGEA da FURG trabalhando aqui. A necessidade de incorporar a Educação Ambiental, como transversal, deverá incrementar o número de interessados, dessa forma teremos plenas condições de fortalecer esta área. Esses professores poderiam constituir um Grupo de Pesquisa. Na mesma linha, poderão surgir Projetos de Extensão para Editais dos Ministérios de Educação ou Meio Ambiente, dessa forma, contribuindo com a consolidação desse novo tipo de Instituição que são os IFs.

Não é tarefa para um ano, temos um longo caminho para percorrer, mas vontade e ânimo não hão de faltar, conforme dizia o poeta: “Caminante, no hay camino, se hace el Camino al Andar” (Antonio Machado, 1939).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABED, Associação Brasileira de Estudos de Álcool e Outras Drogas. Boletim Informativo, 03/03/2011. www.abead.com.br/midia/exibMidia/?midia=7255. Acessado em 07/09/2013.

ABED, Associação Brasileira de Estudos de Álcool e Outras Drogas. Boletim Informativo, 04/03/2011. <http://www.abead.com.br/boletim/arquivos/boletim145/>. Acessado em 07/09/2013.

ABED, Associação Brasileira de Estudos de Álcool e Outras Drogas. Boletim Informativo, 26/02/2013. <http://www.abead.com.br/noticias/exibNoticia/?cod=818>

Acessado em 07/09/2013.

ALMEIDA, L. M. W e BRITO, D.S. *Modelagem matemática na sala de aula: algumas implicações para o ens. e aprendizagem da mat.* Anais do XI CIAEM, Blumenau, Rs, 2003.

ALMEIDA, M. T. A. *Um estudo sobre uma possível utilização da modelagem semiquantitativa na educação ambiental para a explícitação de concepções de alunos de uma escola de ensino fundamental do Rio Grande sobre problemas sócio-ambientais.* Rio Grande, 212f. Dissertação do Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental – Nível Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 2001.

ALMEIDA. T. Maria e SANTOS, A.C.K. *Um Estudo sobre os Problemas Ambientais de Rio Grande, tendo como base a modelagem com alunos de 1º grau.* Dissertação de Mestrado em Educação Ambiental, Fundação Universidade de Rio Grande (FURG), novembro, 1999.

AMARANTE Silva F, Baisch ALM, Trindade GS, Oliveira, GFT de, Almeida, TRV, Sinnott Silva E , et al. *Programa Educativo e preventivo sobre uso de drogas psicotrópicas.* Resumos da VI Reunião Anual da Federação de Sociedades de Biologia Experimental; 1991 agosto 21 – 25; Caxambu, MG. p. 629.

AMARANTE Silva F, Sinnott-Silva E. *Levantamento sobre o uso de substâncias psicotrópicas em alunos e servidores da Fundação Universidade Federal do Rio Grande – Um modelo que deu certo.* Departamento de Ciências Fisiológicas. Projeto Educativo e Preventivo sobre Drogas Psicotrópicas da Fundação Universidade Federal do Rio Grande; 1997.

AMARANTE Silva F, Sinnott-Silva E et al. *Levantamentos: Álcool e Tabaco; Anfetamínicos; Psicotrópicos 1 e Psicotrópicos 2* [on line] OctopusNet; março 1999 [acessado 23/3/2014]. Disponível em: www.octopus.furg.br/drogas

AMARANTE Silva F, Sinnott-Silva. *História: Centro Regional de Estudos, Prevenção E Recuperação De Dependentes Químicos Da Fundação Universidade Federal Do Rio Grande - Cenpre/Furg.* Rio Grande(Brasil, 2003). Disponível em http://www.cenpre.furg.br/index.php?option=com_content&view=article&id=29&Itemid=22. Acessado em 22/03/2013.

BACZALA, K. *Environmental audit: Toward a School Policy for Environmental Education.* Wolverhampton University, West Midlands: North American Association for Environmental Education, 1992.

- BARBOSA, J. C. *O que pensam os professores sobre a Modelagem Matemática?* Zetetiké Campinas, v. 7 - n0 11 p.76 - 79 – Jan / Jun 1999.
- BASSANEZI, R. *Modelagem Matemática. Dynamis*, Blumenau - SC., v. 1, n° 7, p. 55 - 83, Abr/Jun 1994.
- BERGSON, Henri L. *A intuição Filosófica*. Lisboa: Edições Colibri, 1994. (Coleção UNIVERSALIA).
- BERTALANFFY, Ludwig Von. *Teoria Geral de Sistemas. Fundamentos, Desenvolvimento e Aplicações*. Editora Vozes. Petrópolis(RJ)-Brasil, 2008.
- BLISS, J; From *Mental Models to Modelling*. In MELLAR, H.; BLISS, J.; BOOHAN, R.; OGBORN, J.; TOMSETT, C. (Eds) *Learning with Artificial Worlds: Computer Based Modelling in the Curriculum*. The Palmer Press, London, 1994.
- BERTRAND, Y. & VALOIS, P. *École et sociétés*. Montréal: Éditions Agence D'Arc, 1992.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P*. 5ª ed. Brasília/DF, 2009.
- BORDIN, I.A.S. & Offord, D.R., in *Transtorno da conduta e comportamento antissocial*. Rev.Bras.Psiquiatria.2000;22 (supl.II):12-5.
- CADUTO, M. J. & BRUCHAC, J. *Keepers of the earth - Native American stories and environmental activities for children*. Golden, Colorado: Fulcrum Inc., 1988.
- CAMILETTI, G. *Modelagem Computacional Semiquantitativa no Estudo de Tópicos de Ciências: Um Estudo Exploratório com Estudantes Universitários*. Vitória (ES), Brasil, 2001.
- CARSON, R. *Primavera Silenciosa*. 338 páginas. São Paulo (SP), Brasil, 2011. Editora Gaia
- CARVALHO, Isabel Cristina. *Educação Ambiental: pesquisa e desafios*. pp 17-44. Porto Alegre(RS), Brasil, 2008.
- CARVALHO, I. C. M.; SATO, M. *Itinerários da educação ambiental: um convite a percorrê-los [Introdução]*. In: Sato, M; Carvalho, I. C. M.. (Org.). *Educação Ambiental: pesquisa e desafios*. 1 ed. Porto Alegre(RS), 2005, v. , p. 11-15. Editora Artmed,
- CAPUA, F. Milton. *Um Estudo com alunos do Curso de projetos Elétricos, Noturno, CTI-FURG envolvendo Energia elétrica, Educação Ambiental e mapas Conceituais*. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) - Fundação Universidade do Rio Grande, 2008.
- CARLINI-COTRIM. B, Carlini, EA. *O consumo de solventes e outras drogas em crianças e adolescentes de baixa renda na Grande São Paulo. Parte I: estudantes de primeiro e segundo graus da rede estadual*. Rev ABP-APAL 1987;8(2):49-58
- COHEN, M. ORGEN, E. *Connecting with the nature, creating moments that let earth teach.*, World Peace University, 1989.
- COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO AO CONSELHO E AO PARLAMENTO EUROPEU sobre a aplicação do Plano de Acção da União Europeia no domínio da droga (2000-2004) Disponível no [link: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52001DC0301:PT:HTML](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52001DC0301:PT:HTML) (Acessado em 02/11/2013)
- COYLE, R.G. *System Dynamics Modelling. A Practical Approach* Capman & Hall. London, 1996.

CRUZ, M. S.. *Abstinência de cocaína: um estudo de características psicopatológicas em dependentes que procuram tratamento*. [dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1996.

DARWIN, C. *A origem das espécies e a seleção natural*. São Paulo: Hemus Editora Limitada, 5a. edição, (sd, original 1859).

D'AMBRÓSIO, U. *Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação Matemática*. Campinas -S. P: Editora da UNICAMP, 1986.

DIAS, G. F. *Educação ambiental, princípios e práticas*. 7.ed. pp 17-44.. São Paulo(SP), Brasil, 2001. Editora Gaia.

_____ *Atividades interdisciplinares de educação ambiental*. São Paulo(SP), Brasil, 1994. Editora Global.

DEHAN, B. & OBERLINKELS, J. *Ecole de vie, partenaires éducatifs - Une pédagogie de projet interdisciplinaire*. Cladech, France: Centre interdisciplinaire de recherches et d'applications pour le développement d'une éducation en milieu de vie (CIRADEM), 1984.

DIEGUES, A. C. S. *O Mito moderno da natureza intocada*. 382p São Paulo(SP), Brasil 2004. Editora Hucitec.

FERN, E.F. *Advanced focus group research*. California: Thousand Oaks, 2001.

FURTADO, B R..Osmar. *Um estudo com professores da rede de ensino público, sobre a utilização da modelagem computacional semiquantitativa em tópicos do currículo escolar, para a construção de uma proposta de Educação ambiental*. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) - Fundação Universidade do Rio Grande, 2003.

FORRESTER, Jay W. *System Dynamics:the Foundation Under Systems*. Sloan School of Management. Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, MA 02139, 2010.

FREITAS, Carmen Co. *As drogas na adolescência : risco e proteção*. In: SEIDL, Eliane Maria Fleury (org.). *Prevenção ao uso indevido de drogas: diga sim à vida*. Brasília, CEAD/UnB;SENAD/SGI/PR, 1999. vol.1 pag.48-56

GINA, Paul and TRUDI, L. Volck. *Ten Years of Teacher Workshops in an Environmental Problem-Solving Model: Teacher Implementation and Perceptions*. The Journal of Environmental Education, 2002, Vol. 33, Nº. 3, 10-20.

GIORDAN, A; SOUCHON, C. *Une Education pour l'environnement*. Collection André Giordan y Jean-Louis Martinand. "Guides pratiques". Nice, Les Z'editions. 1991.

GRACIA, T. I. *Ideologías de la vida cotidiana*. Barcelona : Sendai, 1988.

GRÜN, M. *Ética e educação ambiental: a conexão necessária*. Campinas: Papirus, 1996.

GUIMARÃES, M. *Educação Ambiental: participação para além dos muros da escola*. In: MELLO, S. S., TRAJBER, R. (Orgs.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

GUIMARÃES, J. M. M.; ALVES, J. M. *Formação de professores na área de educação ambiental: uma análise* Anais da ANPEd (2009-2011). Pesquisa em Educação Ambiental, v. 7, n. 1, pp. 49-66, 2012.

- HERBERT B. Frederick , FARLEY Gordon.F. *Abuso de Drogas por Adolescentes*, pág.398, Segredos em Psiquiatria, de Jacobson James.L. e Jacobson Alan M. Porto Alegre. 1997. Editora .Artes Médicas.
- HOMER, J. et alli. *A System Dynamics Simulation Model of Cocaine Prevalence*. UCLA Drug Abuse Research Group, National Institute of Justice (U.S.), 1990.
- HUNGERFORD, H., LITHERLAND, R.A., PEYTON, R. B., RAMSEY, J. M., TOMERA, A.M. & VOLK T.L. *Investigating and evaluating environmental issues and actions: Skill development modules*. Champlain: Stipes Publishing Company. 1992.
- IBAMA/MMA Sistema Nacional de Unidades de Conservação Federais do Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Acompanha CD. 2002.
- INTERNATIONAL *Development Research Centre (IDRC)*. *For Earth's Sake: A report from the Commission on Developing Countries and Global Change*. Ottawa: IDRC, 1992.
- ITTELSON, W.H. *Environment and Cognition*. New York: Seminar Press. 1973
- JACQUARD, A. *J'accuse L'économie triomphante*. Paris: Éditions Calman-Lévy, 1995.
- JODELET, Denise. *As representações sociais*. (Org.). Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.
- KNAPP, Paulo. *Drogas: Classificação, utilização, efeitos e abstinência*, in Outeiral, J. et alii. Clínica psicanalítica de crianças e adolescentes. Rio de Janeiro, 1998. Editora Revinter.
- KEINY, S; SHASHAK, M. *Educational Model for enviormmetal cognition development*. International Journal of Science Education . v. 9, n, 4. p 449-458. 1987.
- KURTZ DOS SANTOS, A. C. *Computational Modelling In Science Education: A Study of Students' Ability to Manage Some Different Approaches to Modelling*. Institute of Education University of London. Unpublished PhD thesis. 359p., 1992.
- KURTZ DOS SANTOS A.C. & OGBORN, J. *Sixth form students' ability to engage in computacional modelling*. Journal of Computer Assisted Learning. 10:182-200, 1994.
- KURTZ DOS SANTOS, A. C. *Introdução à Modelagem Computacional na Educação*. Rio Grande(RS), Brasil, 1995. Editora da FURG
- 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.
- KURTZ DOS SANTOS A.C.; SAMPAIO, F.F. & FERRACIOLI, L. *Um Experimento de Modelagem Dinâmica Semiquantitativa com a Utilização da Técnica dos Hexágonos*. Revista Brasileira de Informática na Educação, 7(1): 21-35, 2001.
- KURTZ DOS SANTOS, A. C. et al. *Modelagem Computacional Utilizando STELLA: considerações teóricas e aplicações em Gerenciamento, Física e Ecologia de Sistemas*. Rio Grande(RS), Brasil, 2002. Editora da FURG.
- KURTZ DOS SANTOS, A. C. *Um Relato sobre Orientações em Modelagem no Mestrado em Educação Ambiental*. Revista Ambiente e Educação.. Vol 10. 334p. Fundação Universidade de Rio Grande. Rio Grande (RS), Brasil, 2005.
- KURTZ DOS SANTOS, A. C., *Página do Projeto ModelCiências da FURG*. [HTTP://www.modelciencias.furg.br/bin/diagramas/](http://www.modelciencias.furg.br/bin/diagramas/). Acessado em 20/11/2012.
- LEFF, ENRIQUE (org.). *A Complexidade Ambiental*.. São Paulo(SP, Brasil, 2003. Editora: Cortez..

- LOUREIRO, C. F. B. (Org). *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. 255p. São Paulo (SP), Brasil 2002. Editora Cortez.
- LOUREIRO, C. F. B. *Educação ambiental crítica: contribuições e desafios*. In: MELLO, S. S., TRAJBER, R. (Orgs.). *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.
- MAGALHÃES, Luiz. *Educação Ambiental*. In: SIMDAMAZÔNIA: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE, POBREZA E DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1992, Belém. Anais. Belém: PROEPA, 1992, p. 30-37.
- MANDINACH, E. B. *Model-building and the Use of Computer Simulation of Dynamic Systems*. J. Educational Computing Research, vol.5, No.:2, 221-243, 1989.
- MORGADO, A. F, Iguchi T, Bueno JR. *Epidemiologia da dependência de drogas em grupos populacionais do Brasil*. J Bras Psiquiatria 1983;32(5):281-92.
- MORGAN, D. *Focus group as qualitative research*. Qualitative Research Methods Series. 16. London: Sage Publications, 1997;
- LOVELOCK, J. *Gaia: the world as a living organism*. In New Scientist, 18 (décembre), 25-28, 1986.
- MACHADO, N. *Matemática e Linguagem de Matemática - Análise de uma impregnação mútua*. São Paulo(SP), Brasil 1987. Editora Cortez.
- MARTINELLI, Dant P. et al. *Visão Sistêmica e Administração*. São Paulo(SP), Brasil 2006. Editora Saraiva.
- MORIN, E. *Introdução ao pensamento Complexo*. 3º Edição. Porto Alegre (RS), Brasil 2005. Editora Sulina.
- MORIN, E & KERN, B. *Terre-Patrie*. Paris: Seuil,. 1993.
- NORTH AMERICAN Association for Environmental Education (NAAEE). *Environmental Issue Forum - A Guide to Planning and Conducting Environmental Issues Forums and Study Circles*. Troy, Ohio: NAAEE, 1993.
- OBID, Observatório Brasileiro sobre Droga. Ministério de Justiça do Brasil. *Levantamento Nacional Sobre o Uso de Drogas Psicotrópicas entre Estudantes do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública de Ensino*, 2004-2010. <http://www.obid.senad.gov.br/portais/OBID/index.php>. Acessado em 23/03/2014.
- O'DONOGHUE, R. B. & McNAUGHT, C. *Environmental education: The development of a curriculum through "grass-roots" reconstructive action*. In International Journal of Science Education, 13(4), 391-404. 1991.
- ORR, D. *Ecological literacy, education and the transition to a postmodern world*. New York: State of New York Press, 1992.
- ORSINI, N. Ronaldo. *Uma proposta de Educação Ambiental tendo como Base a Dinâmica de Sistemas dentro da disciplina Gestão de qualidade total ministrada no Colégio Técnico Industrial da FURG*. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) - Fundação Universidade do Rio Grande, Brasil 2006.
- ORSINI, N. Ronaldo. *Educação Ambiental com o uso da Modelagem Computacional(VISQ-JAVA) para a Abordagem Sistêmica do Modelo de Desenvolvimento Econômico(MDE) e suas*

Consequências Ambientais: Estudo de Caso de Ensino e Aprendizagem com Alunos do IFRS. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental (PPGEA). Universidade Federal de Rio Grande (FURG), Brasil 2011.

OUTEIRAL, José. *Alguns dados estatísticos, in Drogas: uma conversa difícil, necessária e urgente.* Coleção Sintonia Jovem. São Leopoldo (RS), Brasil, 199. Editora Sinodal.

PANNETON, F. *Formation relative à l'environnement: Design de formation d'un module de formation en gestion environnementale intégrée à l'intention des décideurs de la PME,* Rapport de recherche, Maîtrise en sciences de l'environnement sous la direction de Lucie Sauvé, Université du Québec à Montréal, 1994.

PIAUI. ISTO É PIAUI. Revista Eletrônica 07/2012. Link http://istoepiaui.blogspot.com.br/2012_06_07_archive.html (Acessada em 02/11/2013)

PIKE, G. & SELBY, D. *Global teacher, global learner.* Toronto: Hodder and Stoughton, 1990.

REIGOTA, *Por uma filosofia da educação ambiental.* In: MAGALHÃES, L. E. de (Coord.). *A questão ambiental.* Editora Terragraph. São Paulo (SP), Brasil 1994.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental.* 2 São Paulo (SP), Brasil 2009. Editora Brasiliense.

ROBOTTON, I. & HART, P. *Research in Environmental Education,* Geelong, Australia: Deakin University Press, 1993.

ROBOTTON, I. *Contestation and consensus in environmental education.* In *Curriculum Perspectives*, 7(1), 23-27, 1990.

RÖHR, Ferdinand. *Intuição e formação do professor.* Revista de Educação AEC, 2000, n. 115, p. 123-140, 2000.

_____. *A multidimensionalidade na formação do educador.* Revista de Educação-ACE. Ano 28, nº 110, 1999a. Brasília/DF. p.100-108.

RODRIGUES, J. N.; GUIMARÃES, M. *Educação ambiental crítica na formação do educador: uma pedagogia transformadora.* REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 33. 2010, Caxambu/MG. Anais eletrônicos. Caxambu: ANPEd, 2010.

RUIZ, J.R. *Grass-roots education and the environmental dimension of development.* In *Environmental Training*, Newsletter of the Environmental Training Network for Latin America and the Caribbean, 5(11), 10-13, 1994.

RUSSO, Dulce Helena Souza. *A modelagem semiquantitativa para a Educação Ambiental: um estudo com alunos da 5a. série do ensino fundamental.* Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) - Fundação Universidade do Rio Grande, 1999.

SATO, Michèle. *Educação Ambiental.* São Carlos (SP), Brasil 2004. Editora RIMA

SAUVÈ, Lucy. *Pour une éducation relative à l'environnement.* Québec, Canada, 1994. Éditeur.

SAUVÉ, Lucie, *Uma cartografia das correntes de educação ambiental* In. SATO 2005.

SAUVÈ, Lucy; ORELLANA, I. *A formação continuada de professores em educação: a proposta do EDAMAZ.* In: SANTOS, José; SATO, Michelle. (Org.). *A contribuição da educação ambiental à esperança de Pandora.* São Paulo: Rima, 2001, p. 273-287. SAUVÉ, L.

Environmental education and sustainable development: a further appraisal. In Canadian Journal of Environmental Education. v. 1.nº1, 1996, p. 7-34.

SAUVÉ, L. (1996) *Éducation relative à l'environnement : pour un savoir critique et un agir responsable*. In : R. Tessier e J.G. Vaillancourt, La recherche sociale en environnement. Nouveaux paradigmes. Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal, p.89-106.

SAUVÉ, L. *Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: uma análise complexa*. Revista de Educação Pública, vol. 10, jul/dez, 1997 http://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev10/educacao_ambiental_e_desenvolvim.html Acessado em 11/02/2014.

SAUVÉ, L. *Un "patrimoine" de recherche en construction. Education relative à l'environnement*, 1:13-40. 1999.

SCIVOLETTO S, Henriques Jr. SG, Andrade AG. *Uso de drogas por adolescentes que buscaram atendimento ambulatorial: comparação entre "crack" e outras drogas ilícitas: um estudo piloto*. Rev ABP-APAL 1997);19(1):7-17.

SHEPARDON, Daniel P. *Studente Ideas: What is an Environment?* The Journal Environmental Education. Summer 2005. Vol 36. Nº4. pp 49-57.

SILVA, A. Alessandro, PASSERINO, Liliana. *A Fazenda, Software Educativo para Educação Ambiental*. Revista Novas tecnologias do CINTED, UFRGS. Volume 5, Nº2. Porto Alegre, dezembro 2007.

STAPP, W.B. J. et al. *Education in Action - A Community problem solving program for schools*. Dexter, Michigan: Thompson-Shore Inc., 1989.

TOMAZELLO, C. G. Maria. *O Que se Entende Por Educação Ambiental?*. Publicado na internet em <http://educar.sc.usp.br/biologia/cp/Piracicaba/educacao.htm>. Acessado em 15/02/2012.

UNODC, United Nations Office Drugs and Crime. World Drugs Report. 2009, Executive Summary. http://www.unodc.org/documents/lpo-brazil//Topics_drugs/WDR/2009/WDR_2009_Sumario_Executivo_em_portugues.pdf. Acessado em 07/09/2013.

VAN MATRE, S. *Earth Education - A new beginning*. Varrenville, Illinois: The Institute for Earth Education, 1990.

VALENTIN, J. L. *Ecologia Numérica*. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.

VEIGA, R. C. G. *Sistemas Urbanos sob o Enfoque da Educação Ambiental: uma proposta utilizando o game SimCity e o programa STELLA*. Rio Grande, 2005. Relatório de Qualificação Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental – Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2005.

VERNOT, A. *Construcción de la nueva pedagogía, Ecológica*, 3,13-15, 1989.

VIANNA, J. C. T. *A percepção do tempo e clima no ensino de agronomia para a agricultura sustentável, através de técnicas de modelagem*. Tese publicada do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, 2001.

XAVIER, Flávio Galdino. *A modelagem computacional, utilizando o Laboratório de Aprendizagem Experimental com Animação para o Pensamento Sistêmico (STELLA), em tópicos relacionados à Educação Ambiental: um estudo com alunos do ensino técnico*

profissionalizante do Colégio Técnico. 269 f. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) - Fundação Universidade do Rio Grande, 2003.

XAVIER, Flávio Galdino e SANTOS, A.C.K. *A Modelagem Computacional, usando Laboratório de Aprendizagem com Animação para o Pensamento Sistêmico (STELLA), em tópicos de Educação Ambiental*. Trabalho apresentado no XIV Simpósio de Informática na Educação, Rio de Janeiro, 2003.

VEGA, G. Rita de Cássia. *Sistemas Urbanos sob o Enfoque de Educação Ambiental: Uma Proposta utilizando o game SimCity e o programa Stella*. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) - Fundação Universidade do Rio Grande, 2006.

WCED *Our common Future*. Oxford: Oxford University Press, 1987.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3ª Edição. Porto Alegre (RS). Brasil 2005. Editora Bookman.

ANEXO A

ARTIGO: PERCEPÇÃO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS DOS ESTUDANTES DE NÍVEL MÉDIO DO IFRS

Javier García López - javier.garcia.lopez@terra.com.br

Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental

Universidade Federal de Rio Grande

Resumo

Este artigo apresenta a avaliação dos conhecimentos e da percepção dos problemas ambientais dos alunos do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) Campus Rio Grande. Para isso, foi aplicado um questionário fechado, no qual foi usado a Escala de Likert, para os alunos do curso Integrado, com faixa etária entre 15 e 17 anos, e para alunos do PROEJA, em geral com mais de 30 anos. As respostas foram cadastradas usando uma Planilha de Cálculo. A consistência das respostas foi avaliada usando o índice de Likert. Os dados foram submetidos a tratamentos estatísticos tentando identificar semelhanças e divergências entre ambas as amostras. Os resultados sugerem que existem diferenças no que diz respeito ao conhecimento e percepção ambiental, e permitiram a identificação do problema das Drogas, como um problema ambiental da cidade de Rio Grande.

Palavras chaves: Educação Ambiental, Escala de Likert, Conhecimentos e Percepções de Problemas Ambientais.

Abstract

This paper presents the environmental knowledge and perceptions issues of Rio Grande do Sul Science and Technology Institute (IFRS) students in Rio Grande Campus, city of Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brazil. It was applied a closed questionnaire, in which a Likert's Scale was used, with students of the Integrated course, with ages between 15 and 17 years old, and those of PROEJA, in general which are more than 30 years old. The answers were registered using a Calculation Worksheet. The consistency was evaluated using Likert's Index. The data were submitted to Statistical tests trying to identify similarities and divergences between both the samples. The results suggest that there are differences in which concerns environmental knowledge and perception, and made possible the identification of the Drugs problem, as an environmental problem of the city of Rio Grande.

Keywords: Environmental education, Likert scale. Knowledge. Perception. Environmental issues.

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente é um tema transversal, que deve ser explorado nas diversas disciplinas. Isso é instituído pela Política Nacional de Educação Ambiental aprovada pela lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e regulamentada em 2002. A Educação Ambiental deveria ser introduzida de forma obrigatória em todos os níveis de ensino e considerada fundamental no processo educacional.

No marco legal, a Educação Ambiental está delimitada da seguinte forma:

Art. 1º. Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º. A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. (BRASIL, 1999)

Essa lei implementou o especificado na Constituição Federal, a que estabelece para o meio ambiente o seguinte:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

O presente artigo se propõe verificar de que forma as questões ambientais estão sendo incorporadas ao cotidiano dos alunos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) da cidade de Rio Grande, no Estado do Rio Grande do Sul, e de que forma esses conhecimentos fazem com que os estudantes avaliem a gravidade ou não dos problemas ambientais de sua cidade.

O IFRS é o resultado final de um processo que se inicia em 1969, quando a Universidade Federal do Rio Grande (FURG) incorporou o CTI, a Escola de Engenharia Industrial e outras faculdades existentes na cidade. Em 1987, foi criado junto ao CTI o curso Técnico em Processamento de Dados, posteriormente denominado de Técnico em Informática. Em 1998, foram criados os cursos de Técnico em Geomática e Técnico em Enfermagem. Em 2007, o CTI aderiu ao Programa de Integração da Educação Profissional Técnica de Nível Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), oferecendo o Curso Técnico em Refrigeração e Ar Condicionado e, atualmente, outros cursos de nível técnico. Desde 2008, em parceria com a FURG, o CTI oferece o curso de nível superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e, a partir de 2009, os cursos: Tecnologia em Refrigeração e Climatização e Tecnologia em Construção de Edifícios. Finalmente, em 2010, com a

reestruturação da Educação Profissional, o CTI passou a integrar a rede do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), desvinculando-se da FURG. Os alunos do IFRS são selecionados a partir de um teste, dessa forma, em tese, serão admitidos alunos qualificados do Ensino Fundamental da cidade de Rio Grande e cidades vizinhas. Não por acaso, os alunos egressos da Instituição, via de regra continuam os seus estudos, nas áreas de Engenharia, Medicina e Computação nas melhores Universidades do Estado.

A Pesquisa foi realizada entre os alunos do segundo ano Integrado (Ensino Médio com Técnico) e Primeiro ano do PROEJA. Os Cursos compostos por alunos dos sexos masculino e feminino foram Refrigeração e Climatização, Informática, Geomática e Automação Industrial. Foram escolhidos os Cursos que tivessem ofertas em ambos os casos.

A pesquisa realizada forma parte de um projeto de doutorado em Educação Ambiental e tem duas fases. Na primeira fase foi aplicado um questionário aos alunos do IFRS. Com isso se buscou identificar o nível dos conhecimentos sobre Educação Ambiental e de que forma eles relacionavam esses conhecimentos com os problemas ambientais da sua cidade. Colateralmente, tentou-se identificar de que forma esses conhecimentos foram adquiridos. Na segunda fase, pretende-se, desenvolver um modelo para um problema ambiental identificado na cidade, e verificar de que forma o uso dessa técnica na abordagem de temas de educação ambiental contribui com a construção dessas percepções.

Após a aplicação do questionário foram feitos estudos comparativos, entre os alunos do Integrado e do PROEJA. Essas comparações objetivavam estabelecer duas coisas. Primeiro, o grau de independência de cada uma das amostras. Segundo, de que forma, em cada amostra, os conhecimentos e as percepções se apresentam. Neste artigo relatamos a segunda parte. A primeira parte servirá na escolha da amostra que será utilizada quando trabalharmos com o modelo.

2. Fundamentos Teóricos

Para realizar nossa pesquisa foram usados questionários com questões fechadas. As questões foram montadas usando-se a Escala de Likert. As respostas aos questionários coletados foram tratadas estatisticamente seguindo uma metodologia top-down (do global ao pontual). Antes de apresentarmos a metodologia utilizada vamos descrever, brevemente, algum desses termos.

Vamos dividir os aspectos teóricos em duas partes. A primeira referente à Educação Ambiental e a segunda às Ferramentas e Técnicas que foram usadas para analisar nossos dados.

2.1 Conhecimentos e Percepção Ambiental

Neste artigo, vamos conceber como conhecimentos ambientais todos aqueles que contribuam para o entendimento do meio ambiente, obtidos de maneira formal ou informal. Para embasarmos nosso ponto de vista consideramos que

parte-se do pressuposto que a Educação/Interpretação Ambiental é uma prática pedagógica que não se realiza sozinha, mas nas relações do ambiente escolar, na interação entre diferentes atores e conduzida em grande parte pelos professores (GUIMARÃES, 2004).

Esta Educação/Interpretação Ambiental acontece como parte da ação humana de transformar a natureza em cultura, atribuindo-lhe sentidos, trazendo-a para o campo da experiência humana de estar no mundo e participar da vida. Assim, o educador surge como um intérprete, não apenas porque todos os humanos o são, mas também por ofício, uma vez que educar é mediar, traduzir o mundo (CARVALHO, 2004).

Vamos entender por percepção, a interação do indivíduo com seu meio. Em nosso caso sua cidade. Este envolvimento dá-se através dos órgãos do sentido. Para que seja possível sua percepção é necessário que exista algum tipo de interesse no objeto analisado. É baseado nos conhecimentos, na cultura, na ética, e na postura de cada um, tornando a percepção diferenciada para o mesmo objeto. Ainda, pode e deve ser provocada pelos Educadores.

“A percepção é uma atividade, um estender-se para o mundo. Os órgãos dos sentidos são pouco eficazes quando não são ativamente usados”. (TUAN,1980, p.75)

Sabe-se que cada individuo é uma unidade diferenciada, nos seus conhecimentos e nas suas percepções. E supõe-se, conforme foi visto ao conceitualizar que um, o conhecimento, influencia no outro, a percepção. Neste trabalho pretende-se auferir essa relação.

Nesse sentido vamos citar novamente Tuan (1980), quando afirma

“por mais diversas que sejam as nossas percepções do meio ambiente, duas pessoas não vêem a mesma realidade. Nem dois grupos sociais fazem a mesma avaliação do ambiente, como membros da mesma espécie, estamos limitados a ver as coisas de certa maneira. As respostas, ou manifestações, são resultados das percepções, julgamentos e expectativas de cada um. É importante ressaltar que a percepção não só é feita com aquilo que as sensações nos trazem, mas também com aquilo que as representações coletivas nos impõem. Manifestações estas que, muitas vezes afetam nossa conduta, inconscientemente. Todos os seres humanos compartilham percepções comuns, em virtude de possuírem órgãos similares e vivenciarem um mundo comum, ainda assim apresentam percepções diferenciadas.”

Da mesma forma, os conhecimentos são importantes, mas não garantem uma adequada percepção dos problemas ambientais, pois Mandel apud Bontempo (2006) afirmam que

“o conhecimento de um problema ambiental é condição necessária, mas não suficiente, para mudanças de valores que levem ao surgimento de atitudes positivas, desencadeando a criação de uma consciência ecológica. Ou seja, o domínio cognitivo não resulta linearmente em mudanças comportamentais. Portanto, se as atitudes são desencadeadas por sentimentos e conhecimento, se faz necessário o trabalho da sensibilização em conjunto com a informação e a ação ao mesmo tempo”.

2.2 Escala de Likert

A escala Likert é um tipo de escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação. Esta escala tem seu nome devido à publicação de um relatório explicando seu uso por Rensis Likert (1932).

Para uma questão simples, em geral, são apresentados cinco itens.

É necessária uma distinção entre a Escala Likert e um índice de Likert. A Escala de Likert é a soma das respostas dadas a cada item Likert. Como os itens são, normalmente, acompanhados por uma espécie de escala (p.ex. uma linha horizontal onde o sujeito pesquisado indica a sua resposta através de marcas), os itens são às vezes chamados de escalas. Isto causa bastante confusão. É melhor então que se utilize 'Escala de Likert' para o total da escala, e o 'índice Likert' para cada item individual.

Um índice Likert é apenas uma afirmação à qual o sujeito pesquisado responde através de um critério que pode ser objetivo ou subjetivo. Normalmente, o que se deseja medir é o nível de concordância ou não concordância à afirmação. Usualmente são usados cinco níveis de respostas, apesar de que alguns pesquisadores preferem usar sete ou mesmo nove níveis.

O formato típico a uma resposta que usa itens Likert é:

1. discordo fortemente;
2. discordo
3. Indiferente ou não sei
4. Concordo
5. Concordo fortemente

2.3 Tratamento Estatístico

O tratamento Estatístico teve três fases. A coleta, a organização e a manipulação dos dados. Os dados foram organizados em Tabelas. Para sua apresentação foram usadas as distribuições de frequência, isto é, o percentual (frequência relativa) de ocorrências de um dado na amostra. Quando foi necessário comparar dados de duas amostras de tamanhos diferentes usamos a frequência relativa. Os dados foram apresentados através de histogramas e gráficos de pizza.

2.3.2 Chi Quadrado

O teste χ^2 ou chi quadrado permite verificar igualdade (semelhança) entre categorias discretas e mutuamente exclusivas, por exemplo, diferenças de comportamento, em nosso caso, os alunos do Integrado e do PROEJA. Cada indivíduo ou item deve pertencer a uma e somente uma categoria.

As seguintes suposições precisam ser satisfeitas:

1. os dois grupos são independentes;
2. os itens de cada grupo são selecionados aleatoriamente;
3. as observações devem ser frequências ou contagens;
4. cada observação pertence a uma e somente uma categoria;
5. a amostra deve ter pelo menos 5 observações.

O coeficiente χ^2 ou chi quadrado é um valor da dispersão para duas variáveis de escala nominal, usado em testes estatísticos. O seu valor nos diz em que medida é que os valores observados se desviam do valor esperado, caso as duas variáveis não estivessem correlacionadas.

2.3.3 Correlação

Em Probabilidade e Estatística, a correlação, também chamada de coeficiente de correlação, indica a força e a direção do relacionamento linear entre duas variáveis aleatórias quaisquer. No uso estatístico geral, correlação ou co-relação se refere a medida da relação entre duas variáveis, embora correlação não implique causalidade. Neste sentido geral, existem vários coeficientes medindo o grau de correlação, adaptados à natureza dos dados. Vários coeficientes são utilizados para situações diferentes. O mais conhecido é o coeficiente de

correlação de Pearson, o qual é obtido dividindo a covariância de duas variáveis pelo produto de seus desvios padrão e é o que será usado neste trabalho.

O Índice de Correlação é calculado da seguinte maneira:

$$\text{Índice de Correlação} = \frac{E(x - \mu_x)(y - \mu_y)}{\delta_x \delta_y}$$

Onde

- 1.- X e Y são as variáveis envolvidas;
- 2.- $E(x - \mu_x)$ é a esperança matemática da variável X;
- 3.- δ_x é o desvio padrão da variável X;

2.4. Metodologia Top-down

Na metodologia *top-down* partimos do ponto mais alto dos dados observados: visão global. Para isso usam-se as distribuições de frequência relativas dos dados agrupados em itens ou classes de toda a amostra analisada. A seguir em cada uma das partes que formam esse todo, em nosso caso, as questões respondidas, são calculadas as médias, referentes a todos os alunos, e os desvios padrão correspondentes. Finalmente, são avaliadas, quando necessárias, as partes, quer dizer as questões nas quais identificamos uma distribuição normal nas respostas. Para isso se usa a distribuição de frequência relativa.

Uma aproximação *top-down* (conhecida também como *stepwise* ou o raciocínio dedutivo) é em muitos casos usada como sendo sinônimo de análise ou de decomposição e consiste em observar um sistema de cima (visão global) para baixo (visão local), com o objetivo de fazer uma introspecção nos subsistemas que o formam. Em uma aproximação *top-down* uma vista geral do sistema é formulada, especificando, mas não detalhando todos os subsistemas. Cada subsistema será refinado então, nas suas características, com maior detalhe quando nele sejam observados fatos relevantes para o comportamento geral. É uma técnica muito usada em computação que está sendo trazida para nossa pesquisa.

3. Metodologia de Pesquisa

O processo de coleta de dados foi realizado através de um questionário fechado. O questionário foi confeccionado tendo duas partes. Uma primeira parte, para verificar os conhecimentos que o inquirido tinha sobre Meio Ambiente e sua problemática. A segunda

parte, para verificar a percepção que ele tem dos problemas ambientais da sua cidade. O objetivo desta divisão era verificar de que modo os conhecimentos ambientais, ou sua falta, influenciavam na percepção que o estudante tinha acerca dos problemas ambientais da cidade onde morava. Nesse sentido, por se tratar de estudantes do Ensino Médio, os quais recebem, nas diversas disciplinas, tópicos de Educação Ambiental, como tema transversal, desejávamos verificar de que modo esses conhecimentos contribuíam para a percepção dos problemas ambientais.

Para agrupar os níveis de conhecimento ou percepção foi utilizada a Escala de Likert. Para ambos os casos um questionário fechado utilizando uma escala de cinco níveis. Os níveis foram os seguintes:

1. Não possuo nenhum conhecimento sobre o assunto;
2. Conheço muito pouco sobre o assunto;
3. Já recebi alguma informação em a sala de aula, mas não me aprofundi no assunto.
4. Tenho alguma informação e complementei com leituras.
5. Considero que conheço bem o assunto.

Observe que a Escala foi construída em ordem crescente. Este tipo de Estratégia é conhecida como a Escala de cinco pontos e é uma derivação da Escala de Likert (Teixeira, 2009).

A ideia de inserir, nas questões, um “Por quê?” objetivava verificar o que fazia o aluno ter a convicção de assinalar uma determinada alternativa, dentro das propostas. Não era obrigatório responder o ‘Por quê’ solicitado. No questionário relativo aos conhecimentos (Quadro 1), essa resposta indicaria como estes foram construídos, ou a origem desse conhecimento, por exemplo, se aprendeu na mídia, televisão, ou se este vem do ensino regular, e no questionário relativo à percepção (Quadro 2), o ‘Por quê’ indicaria o grau de interação entre ele e sua cidade, como sujeito conhecedor da realidade ou a vivência cotidiana com o problema, por exemplo, o álcool como droga leve será percebido mesmo por aqueles que não tenham conhecimentos de EA mas que convivam com este problema no meio familiar.

São apresentados nos Quadros 1 e 2, as perguntas utilizadas nos questionários. As questões do Quadro 1 foram escolhidas tendo como base os temas das diretrizes de Educação Ambiental para o Ensino Médio. As questões envolvendo os problemas da cidade são apresentadas no Quadro 2. Estas questões foram escolhidas porque diziam respeito à Cidade de Rio Grande,

sede do IFRS onde são constatados esses problemas elencados. A opção outros, procurava deixar em aberto a possibilidade de que os alunos identificassem problemas não relacionados.

Além de ser preenchido o questionário foram solicitadas as informações referentes a Curso, Idade (faixa etária no PROEJA) e Gênero do aluno que respondia os questionários.

Sobre os assuntos listados no Quadro 1, que se referem aos conhecimentos sobre os tópicos listados, solicitou-se que o estudante marcasse seu nível de conhecimento, numa escala de 1 a 5. Após a escolha da alternativa solicitou-se que o estudante poderia, em poucas palavras, colocar, por escrito o motivo pelo qual fez a escolha. Se não soubesse qual era sua justificativa deveria deixar em branco.

Quadro 1: Questionário Aplicado: Conhecimentos.

Tema	1	2	3	4	5
1. Efeito Estufa – Por quê? _____					
2. Lixo Reciclável – Por quê? _____					
3. Drogas Pesadas (Cocaína, Maconha, Ecstasy) - Por quê?					
4. Drogas Leves (Álcool, Remédios, etc) - Por quê?					
5. Aquecimento Global – Por quê? _____					
6. Planejamento familiar – Por quê?					
7. DST– Por quê? _____					
8. Protocolo de Kyoto– Por quê? _____					
9. Chuva Ácida – Por quê? _____					

No que diz respeito ao Quadro 2, foram apresentados um conjunto de Problemas Ambientais, da cidade de Rio Grande, identificados pelo autor. Foi solicitado que o estudante se posicionasse numa escala de 1 a 5, de menor para maior, qual o nível de impacto NEGATIVO que o problema causava, sendo que quanto maior o número escolhido, maior seriam os prejuízos ocasionados, na avaliação dos estudantes.

Quadro 2: Questionário Aplicado: Percepção

Problema	1	2	3	4	5
1. Lixo – Por quê? _____					
2. Aterro Sanitário – Por quê? _____					
3. Drogas Leves – Por quê? _____					
4. Drogas Pesadas – Por quê? _____					
5. Poluição – Por quê? _____					
6. Pesca Descontrolada Por quê? _____					
7. Tratamento de Esgoto Por quê? _____					
8. Alagamentos – Por quê? _____					
9. Camada de Ozônio. Por quê? _____					
10. Superpopulação – Por quê? _____					
Outro (Indique qual: _) Por quê? _____					

3 Desenvolvimento

O questionário foi aplicado para 64 alunos do Integrado e 25 alunos do PROEJA. Os alunos dos cursos supracitados participaram de forma voluntária, sendo que no caso dos Integrado, os pais tiveram que dar o consentimento, por se tratarem de alunos menores de idade.

Para os alunos do PROEJA, foi feita uma visita nas turmas, foi apresentado o projeto e solicitado que os que desejassem participar do projeto, preenchessem o questionário e o termo de consentimento. Foram raros os casos, onde houve recusa. A maior parte dos alunos participou com muito entusiasmo.

Para os alunos do Integrado foi usado o seguinte procedimento: primeiro se apresentava o projeto para a turma, os alunos interessados levavam o questionário para casa, para trazê-lo, preenchido com o termo de consentimento assinado. O resultado foi pobre, a maior parte dos alunos não retornou. Por esse motivo, o processo foi repetido, fazendo com que os alunos preenchessem o questionário em aula. A maioria o tinha-o extraviado. O termo de consentimento foi entregue depois. Dessa forma foi atingido o objetivo.

Os alunos preencheram os questionários, respondendo todas as perguntas, quer dizer, nenhum se recusou a responder alguma questão. A grande maioria, não respondeu a parte da questão que perguntava Por quê? Dentre os que a responderam, observamos uma diferença importante. Os alunos do Integrado deram como respostas aulas e/ou trabalhos de aula. Os que responderam, do PROEJA, indicaram a Mídia como sua fonte.

Da mesma forma, foram muito poucos os que citaram novos problemas ambientais, além dos listados no questionário. Dentre os problemas que foram mencionados citamos dois. Os engarrafamentos e o desmatamento. O primeiro é um problema que começa aparecer na cidade de Rio Grande com o seu crescimento populacional e econômico. O segundo, embora se trate de um problema ambiental, não é típico da cidade, o que nos leva a supor, que foi citado como problema ambiental sem perceberem que os problemas ambientais pesquisados referiam-se à cidade de Rio Grande.

Na próxima seção serão apresentados os resultados obtidos. Note que o total na última coluna das tabelas corresponde ao número de alunos.

4 Resultados

No caso dos alunos do Integrado, quando analisada a parte correspondente a conhecimentos sobre educação ambiental, foi possível observar que em todas as questões, com exceção de duas, Planejamento Familiar e Protocolo de Kyoto, as respostas se distribuíam concentradas na metade superior. Quando analisamos a percepção dos problemas ambientais, novamente se verifica que as respostas estão concentradas na metade superior. Isso sugere que os conhecimentos ambientais estão contribuindo com a percepção dos problemas ambientais da cidade. Já no caso dos alunos do PROEJA o comportamento é diferente, quando observamos as questões referentes aos conhecimentos, as respostas concentram-se na metade inferior, com exceção de três casos, Drogas Pesadas, Planejamento Familiar e Doenças Sexualmente Transmissíveis. Quando analisamos as respostas correspondentes à percepção dos problemas ambientais da cidade, a tendência se inverte, as respostas se concentram na metade superior.

Os dados coletados foram tratados usando o teste do chi quadrado. Foram realizados dois testes. No primeiro foi avaliado o número de pessoas que optaram por uma das cinco opções. No segundo foi avaliada a média em todas as questões de cada um dos participantes. Na figura 1 são apresentados os gráficos dos resultados obtidos.

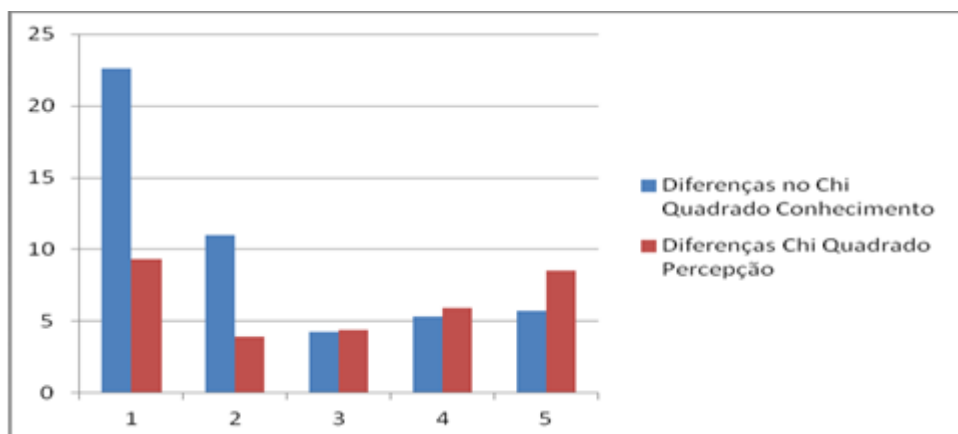


Figura 1a – Diferenças do Chi Quadrado entre Integrado e PROEJA, por item de escolha do questionário, em Conhecimento e Percepção.

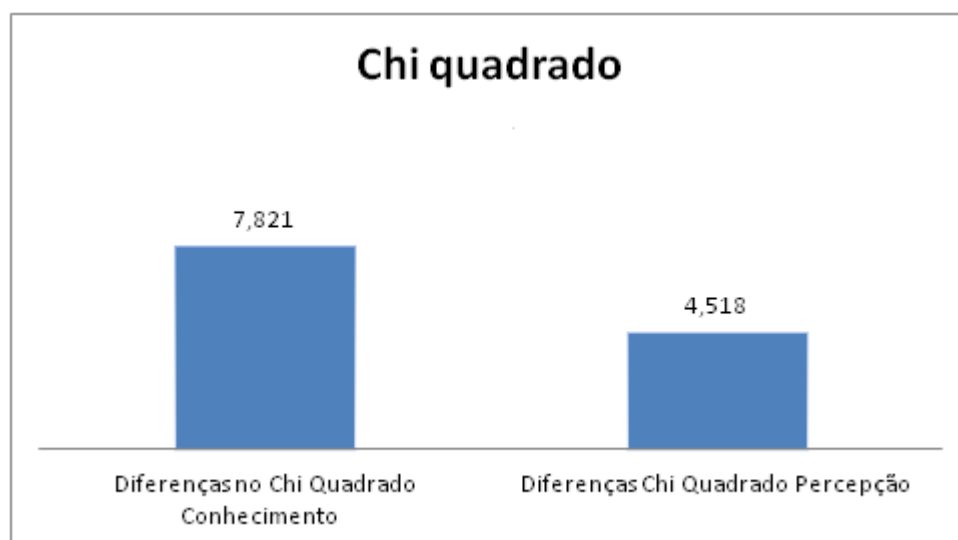


Figura 1b – Diferenças do Chi Quadrado entre Integrado e PROEJA, por médias globais no questionário, em Conhecimento e Percepção.

Observa-se que nas colunas da esquerda, na Figura 1a, referentes aos conhecimentos, nas opções 1 e 2, o teste de Chi quadrado, comprova nossa observação, sobre o comportamento das populações envolvidas, os valores superiores a 10, nos indicam uma independência da ordem de 80%. Da mesma forma, no caso das percepções, estas diferenças diminuem notadamente. Já quando avaliamos as médias, de forma global, observa-se que nos conhecimentos, essa diferença é notoriamente mais acentuada que na percepção, cuja grau de independência atinge 90%.

Uma análise sobre as correlações evidencia que o índice de correlação para Conhecimento e Percepção dos alunos do Integrado e PROEJA é da ordem de 0,57 para Conhecimento

(Conhecimento Integrado x Conhecimento PROEJA) e 0,46 para Percepção (Percepção Integrado x Percepção PROEJA). Isso indica uma quase inexistência de correlação, o que se explica devido ao fato das amostras adquirirem os seus conhecimentos de modo muito diferenciado: no Integrado através do ensino regular e no PROEJA através da mídia. Quando fazemos a correlação entre Conhecimento e Percepção no Intergrado o índice atinge 0,83, enquanto no PROEJA atinge 0,68. Isto indica de um lado que a Percepção da gravidade do problema para os alunos do Integrado se dá fortemente através dos conhecimentos. Por outro lado, o aumento registrado nos alunos do PROEJA pode também ser explicado através das experiências de vida.

Tabela 1: Resultados dos questionários dos alunos do Integrado: Conhecimentos.

Nível de Conhecimento	1	2	3	4	5	Total
1. Efeito Estufa	2	5	26	22	9	64
2. Lixo reciclável	3	8	15	24	14	64
3. Drogas Pesadas	1	7	16	22	18	64
4. Drogas Leves	1	7	18	21	17	64
5. Aquecimento Global	3	3	23	18	17	64
6. Planejamento Familiar	13	21	13	13	4	64
7. D.S.T.	6	8	18	16	16	64
8. Protocolo de Kyoto	28	16	11	7	2	64
9. Chuva Acida	10	16	19	13	6	64
Totais	67	91	159	156	103	

Tabela 2: Resultados dos questionários dos alunos do Integrado: Percepção.

Nível de Percepção	1	2	3	4	5	Total
1. Lixo – Por quê?_____	0	10	15	17	22	64
2. Aterro Sanitário – Por quê?	5	14	22	15	8	64
3. Drogas Leves – Por quê?_	6	22	13	12	11	64
4. Drogas Pesadas – Por quê?	2	7	11	15	29	64
5. Poluição – Por quê?_ ____	1	4	14	18	27	64
6. Pesca Descontrolada Por quê?	14	12	19	9	10	64
7. Tratamento de Esgoto Por quê?	14	11	17	9	13	64
8. Alagamentos – Por quê? _	5	18	15	14	12	64
9. Camada de Ozônio. Por quê?	11	12	10	18	13	64
10. Superpopulação – Por quê?	3	11	14	15	21	64
Nível de Percepção	61	121	150	142	166	

Tabela 3: Resultados dos questionários dos alunos do PROEJA: Conhecimentos.

Nível de Conhecimento	1	2	3	4	5	Total
1. Efeito Estufa	7	8	5	3	2	25
2. Lixo reciclável	4	3	4	6	8	25
3. Drogas Pesadas	7	2	3	3	10	25
4. Drogas Leves	2	3	6	7	7	25
5. Aquecimento Global	4	7	7	4	3	25
6. Planejamento Familiar	3	4	4	6	8	25
7. D.S.T.	5	2	4	6	8	25
8. Protocolo de Kyoto	21	0	3	0	1	25
9. Chuva Acida	14	4	2	3	2	25
Totais	67	33	38	38	49	

Tabela 4: Resultados dos questionários dos alunos do PROEJA: Percepção.

Nível de Percepção	1	2	3	4	5	Total
11. Lixo – Por quê?_____	3	2	6	7	7	25
12. Aterro Sanitário – Por quê?	6	2	3	6	8	25
13. Drogas Leves – Por quê?_	5	4	1	4	11	25
14. Drogas Pesadas – Por quê?	4	1	2	4	14	25
15. Poluição – Por quê?_ ____	3	1	3	8	10	25
16. Pesca Descontrolada Por quê?	5	3	9	1	7	25
17. Tratamento de Esgoto Por quê?	2	3	4	5	11	25
18. Alagamentos – Por quê? _	3	3	4	5	10	25
19. Camada de Ozônio. Por quê?	8	5	4	0	8	25
20. Superpopulação – Por quê?	4	3	7	1	10	25
Total	43	27	43	41	96	

4.1 Análise do Índice de Likert das Respostas

Antes de processar as respostas coletadas, foi feito um teste de validade, usando o índice de Likert. A partir das opções apresentadas, fica claro que, para que os dados sejam consistentes, a maior parte das respostas de cada entrevistado deve estar concentrada nas opções 2, 3 e 4, quer dizer, a maioria dos inquiridos, deve ter algum tipo de informação a respeito, se a maioria não tem nenhuma ou muita informação, é provável que os nossos resultados finais

estejam distorcidos, o mesmo ocorre se a maioria tem conhecimento aprofundado a respeito. Em ambos os casos, a amostra não corresponderia a uma amostra normal.

Para tanto, foi calculada a média das opções escolhidas, e esse valor foi arredondado, para que ficasse num dos cinco níveis disponibilizados. Como as amostras são de tamanho diferente, para efeitos de comparação foi utilizado o percentual (frequência relativa) de cada um deles. Esta comparação foi feita em três níveis: Conhecimentos, Percepção e Global (ambos questionários juntos).

Os resultados são apresentados nas Figuras 2, 3 e 4.

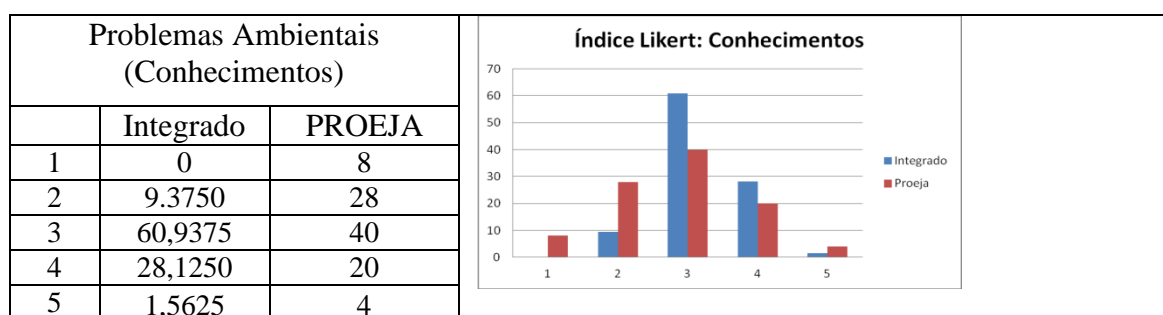


Figura 2 – Índice de Likert para Conhecimentos dos alunos do Integrado e PROEJA.

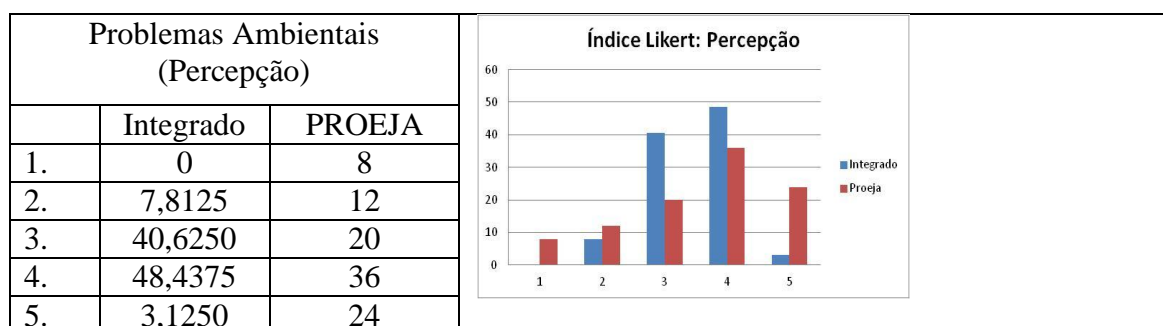


Figura 3 – Índice de Likert para Percepção dos alunos do Integrado e PROEJA.

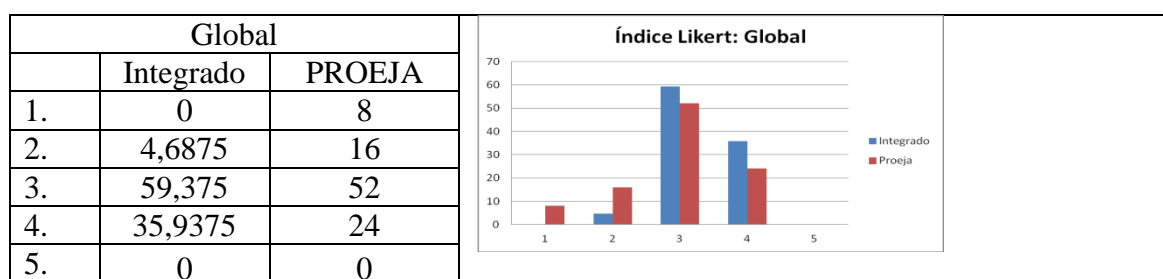


Figura 4 – Índice de Likert Global (Conhecimentos e Percepção) dos alunos do Integrado e PROEJA.

Observa-se que no caso do Integrado, mais de 90% dos dados ficam entre os índices, 2 3 e 4. Já no caso do PROEJA esses índices ficam em torno de 80%, o que os faz plenamente

confiáveis. Num estudo mais rigoroso, poderiam ser eliminados os dados dos extremos, mas se observa que, quando analisamos os dados como um todo, as distorções observadas no PROEJA ficam parcialmente corrigidas.

As respostas aos questionários foram processadas usando uma Planilha de Cálculo, com a qual foram gerados os resultados apresentados a seguir.

5. Comparativo entre Integrado e PROEJA

Os resultados serão comparados nos seguintes itens:

- Frequências para cada uma das alternativas de resposta, seja para os conhecimentos, seja para a percepção desses conhecimentos nos problemas da cidade. Com isso espera-se verificar de que forma esses conhecimentos influenciam nessa percepção.
- Médias por questão. Para cada questão formulada, foi avaliada a média obtida em cada amostra, Integrado e PROEJA. Dessa forma, deseja-se verificar em cada uma delas, como essas médias se comportam em cada grupo. Sendo a média uma medida estatística instável, em cada um dos casos foram verificados os desvios padrão. Dessa forma, avaliamos o grau de dispersão para cada uma das questões envolvidas.
- As questões em que sejam identificados comportamentos peculiares serão analisadas através do uso de um gráfico em torta usando as frequências relativas. Serão considerados neste caso, itens nos quais temos comportamentos muito similares ou muito divergentes.

Foi seguida a metodologia *top-down*. Como parte mais global foram considerados os totais referentes aos Conhecimentos e as Percepções. Num segundo nível foram consideradas as médias e os desvios padrão correspondentes a cada questão do grande item. Finalmente, foram identificadas algumas questões, para fazer dentro delas um estudo mais detalhado. Nelas foram comparadas de que forma as respostas se distribuem, para cada alternativa da questão em cada amostra.

A seguir apresentamos os resultados desse estudo.

5.1 Frequências relativas

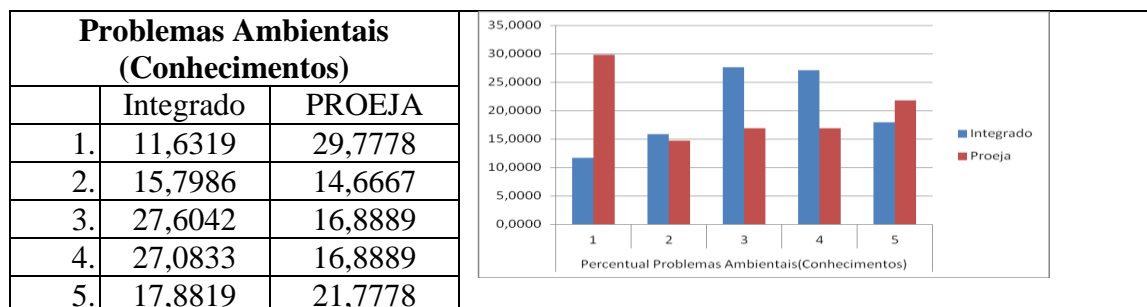


Figura 4. – Distribuição de Frequência relativa nas opções (Conhecimentos) dos alunos do Integrado e PROEJA.

Na Figura 4 são apresentadas as frequências relativas referentes aos conhecimentos dos problemas ambientais. Observa-se que no caso dos alunos do Integrado estes se declaram de modo concentrado entre os que têm conhecimento dos problemas (metade superior), enquanto no PROEJA, os alunos se declaram de modo concentrado nos que tem pouca informação (metade inferior), no entanto, no mesmo PROEJA temos em torno de 22% dos que reponderam que declararam ter muito bom conhecimento, opção 5.

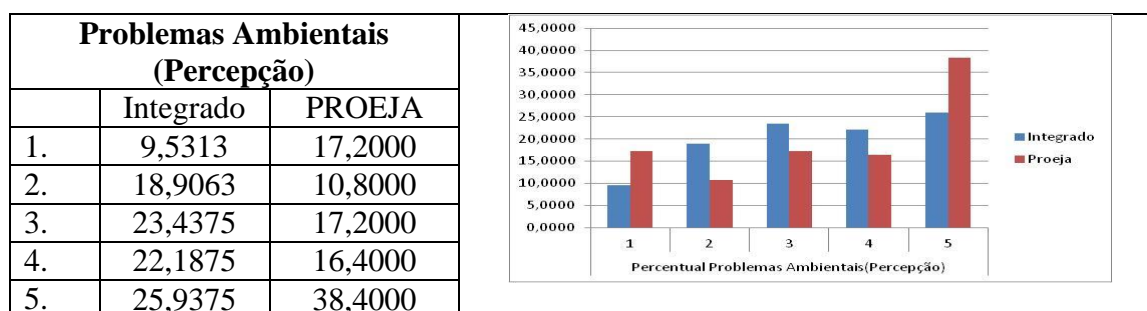


Figura 5. – Distribuição de Frequência relativa nas opções (percepção) dos alunos do Integrado e PROEJA.

Na Figura 5 é apresentada a distribuição de frequência relativa das respostas referentes à percepção dos problemas ambientais da cidade. Observa-se que no caso dos alunos do Integrado mantém-se a tendência dos resultados concentrarem-se na metade superior, enquanto no caso do PROEJA aumenta significativamente os que apresentam alto nível de percepção, opção 5, dos problemas ambientais da cidade. Esses resultados indicam que não há nos alunos do PROEJA uma relação direta entre os conhecimentos que eles acreditam possuir e a percepção dos problemas. Isso pode ser explicado pelo maior contato que eles têm com os problemas ambientais da cidade.

5.2 Médias

Nesta seção vamos avaliar, como se comportaram em média, cada amostra, Integrado e PROEJA, para cada uma das questões do questionário. Para calcular essas médias serão utilizados os resultados das Tabelas 1, 2, 3 e 4, tomadas de forma horizontal. Em cada caso, serão calculadas as médias e os desvios padrão.

5.2.1 Conhecimentos

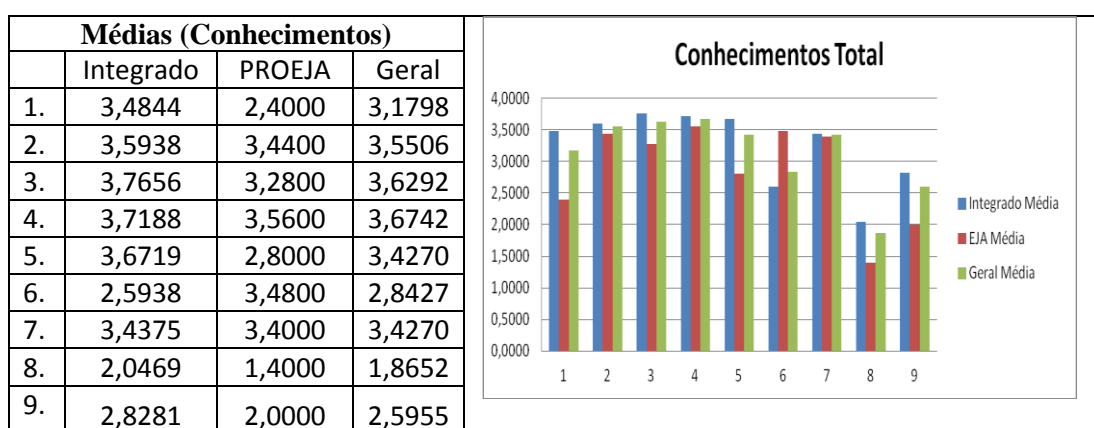


Figura 6. – Médias Comparadas por Questão (Conhecimentos) dos alunos do Integrado e PROEJA.

Na Figura 6 são apresentadas as médias que cada amostra obteve em cada questão. Observa-se, nos conhecimentos, que apenas na questão de Planejamento Familiar, número 6, os conhecimentos dos alunos do PROEJA apresentam médias superiores. Nas questões referentes a Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST), número 7, e Lixo Reciclável, número 2, as médias são estatisticamente equivalentes. Em todas as demais questões existe vantagem significativa a favor dos alunos do Integrado. Ambos os grupos apresentam médias muito baixas, quando o tema é Protocolo de Kyoto, questão 8.

No que se refere ao grau de dispersão (desvio padrão), os alunos do PROEJA apresentam um grau de dispersão maior em todas as questões. Isso corrobora a observação anterior, quando eram verificadas as frequências globais, nas quais os alunos do PROEJA se concentravam nos extremos.

5.2.2 Percepção

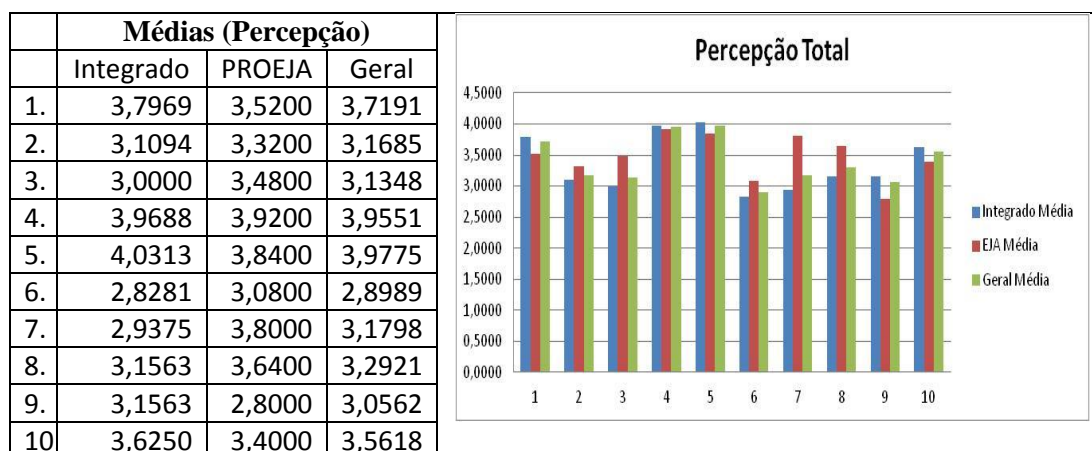


Figura 7. – Médias Comparadas por Questão (percepção) dos alunos do Integrado e PROEJA.

Na Figura 7 são apresentadas médias por questão das respostas de cada amostra, para o questionário referente à percepção. Observa-se que nas questões 4 (Drogas Pesadas) e 5 (Poluição) os resultados de ambas as amostras são estatisticamente equivalentes. Nas questões 7 (Tratamento de Esgoto) e 8 (Alagamentos), as médias dos alunos do PROEJA são superiores. A explicação disso pode estar no fato de que esses problemas fogem do cotidiano dos alunos do Integrado.

No que se referem aos desvios padrão, os alunos do PROEJA apresentam um grau de dispersão maior em todas as questões. Isso corrobora, novamente, a observação da seção anterior, quando eram verificadas as frequências globais, nas que se observava que os alunos do PROEJA se concentravam nos extremos.

5.3 Análise das Questões

Nesta seção vamos analisar as questões nas quais foram observados comportamentos peculiares nas suas médias. Tomamos neste caso, aquelas questões onde as tendências apresentadas são modificadas, seja porque não existem diferenças estatísticas significativas, ou porque se inverte a tendência apresentada, no questionário, visto de forma global. Novamente, separamos os dois grandes grupos: Conhecimentos e Percepção.

5.3.1 Conhecimentos

5.3.1.1 Questão 2: Lixo Reciclável

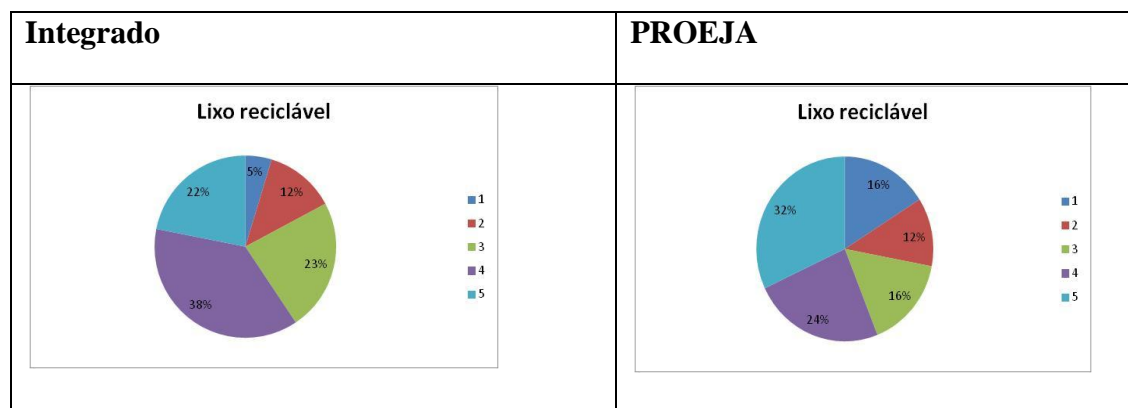


Figura 8. – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre o Lixo Reciclável (Conhecimentos) dos alunos do Integrado e PROEJA.

Na Figura 8, se observarmos atentamente perceberemos que a diferença é produzida porque, enquanto os que declaram ter pouca informação no Integrado ser de 5%, no PROEJA esse mesmo grupo atinge 16%. No entanto, se observarmos os que tem muito boa informação, no PROEJA atinge 32%, enquanto no Integrado é apenas 22%. Isso é compensado, pois nos que declaram ter conhecimento bom sobre o assunto, no Integrado é de 38%, e no PROEJA apenas 24%. Por esse motivo, as médias se equivalem, mas o desvio Padrão do PROEJA é significativamente maior.

5.3.1.2 Questão 7: Doenças Sexualmente Transmissíveis

Na Figura 9, observa-se que dentre os que declaram ter bons e muito bons conhecimentos no assunto, ficam em torno dos 50% em ambos os casos, com ligeira vantagem para o PROEJA, isso é compensado com os que declaram ter conhecimento apenas, 28% no Integrado e 16% no PROEJA. Os que tem pouco ou nenhum conhecimento ficam com 22% no Integrado e 28% no PROEJA. Dessa forma, as médias ficam sendo estatisticamente equivalentes, com uma dispersão significativamente maior no PROEJA.

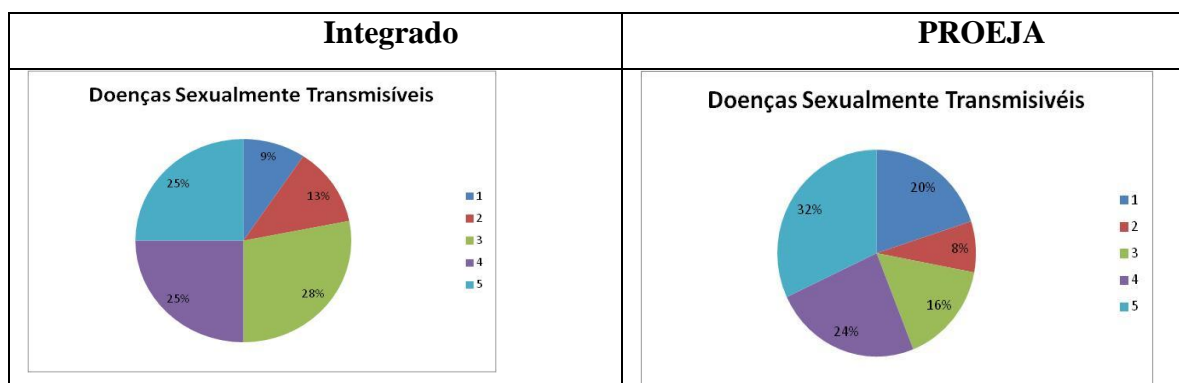


Figura 9. – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre Doenças Sexualmente transmissíveis (Conhecimentos) dos alunos do Integrado e PROEJA.

5.3.1.3 Questão 6: Planejamento Familiar

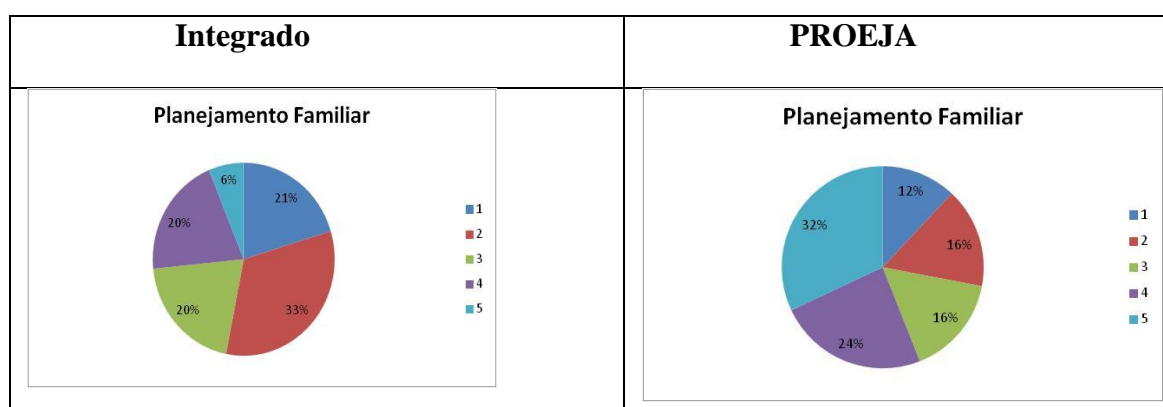


Figura 10. – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre Planejamento familiar (Conhecimentos) dos alunos do Integrado e PROEJA.

Na Figura 10, observa-se que os integrantes do PROEJA tem mais de 50% entre os que declaram ter bom ou muito bom conhecimento, enquanto isso, os do Integrado não atingem esse índice, mesmo que se considerem os que tem alguma informação, quer dizer, mais da metade dos alunos do Integrado se declaram com pouca ou nenhuma informação sobre Planejamento familiar. Isso explica a média superior do PROEJA. Os desvios padrão são estatisticamente equivalentes, muito em razão de existir uma parcela significativa de membros do PROEJA que não tem informação sobre o assunto (12%).

5.3.2 Percepção nos Problemas da Cidade

5.3.2.1 Questão 2: Drogas pesadas

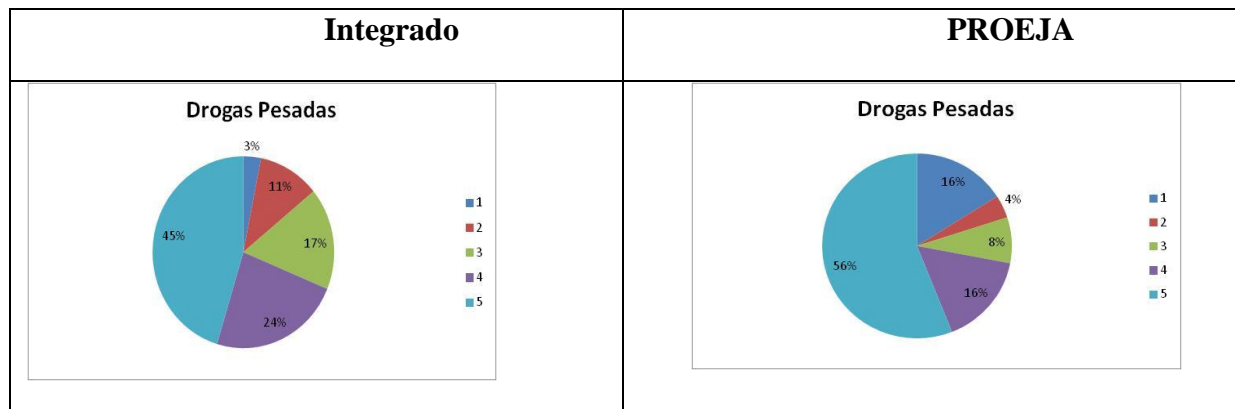


Figura 11. – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre Drogas pesadas (Percepção) dos alunos do Integrado e PROEJA.

Na Figura 11, observa-se que os que declaram que o problema é muito grave (opção 5) sobre drogas pesadas ultrapassam os 50% no PROEJA e fica próximo disso no Integrado. Já os que declaram não ser um problema grave (opções 1 e 2) no PROEJA ficam com 20% contra 14% no Integrado. Os que reconhecem o problema com certa gravidade (opções 3 e 4) somam no Integrado 41%, contra 24% no PROEJA. Isso faz com que as médias fiquem estatisticamente equivalentes, com uma maior dispersão no PROEJA.

5.3.2.2 Questão 5: Poluição

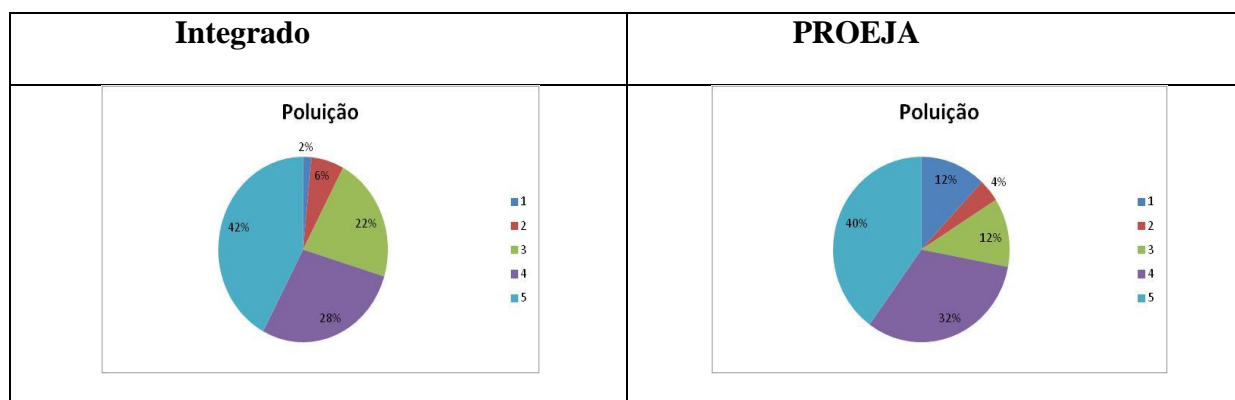


Figura 12. – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre Poluição (Percepção) dos alunos do Integrado e PROEJA.

Na Figura 12 observa-se que os que declaram que o problema é grave ou muito grave (opções 4 e 5) se equivalem. Já os que declaram não ser um problema grave (opção 1) no PROEJA

ficam com 12% contra 2% no Integrado. Logo para os alunos do Integrado a Poluição é um problema mais grave do que para os alunos do PROEJA.

5.3.2.3 Questão 4: Tratamento de Esgoto

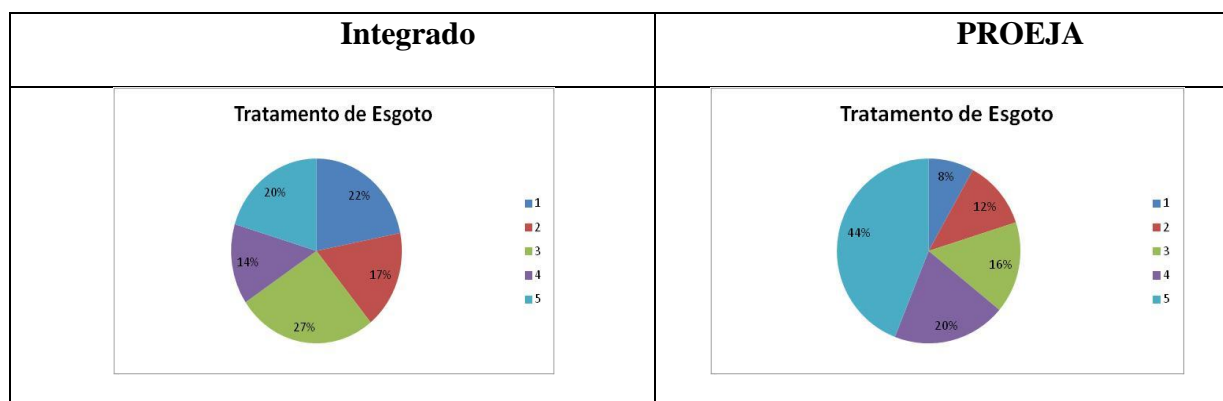


Figura 13. – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre Tratamento de Esgoto (Percepção) dos alunos do Integrado e PROEJA.

Na Figura 13, observa-se que 44% dos integrantes do PROEJA consideram o problema do Tratamento de Esgoto muito grave. No Integrado esse percentual fica em 20%. Já os que não percebem este como problema como grave (opção 1) atinge 22% do Integrado, contra 8% do PROEJA. Isso explica a melhor média do PROEJA.

5.3.2.4 Questão 8: Alagamentos

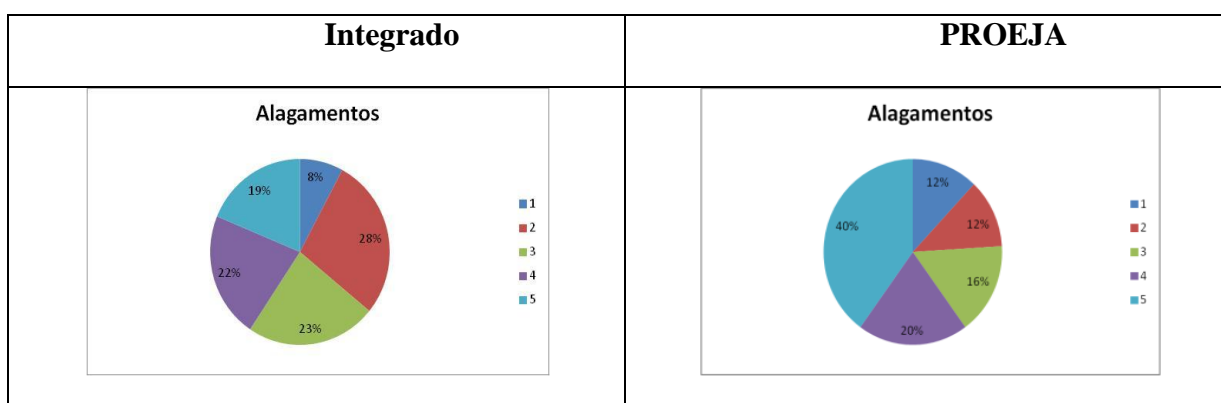


Figura 14. – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre Alagamentos (Percepção) dos alunos do Integrado e PROEJA.

Na Figura 14 observa-se, da mesma forma que no caso anterior, que a grande diferença está nos que declaram o problema como grave (opção 5), 40% no PROEJA, contra 19% no Integrado. Os que declaram que o problema não tem gravidade (opção 1) são 8% no

Integrado, contra 12% no PROEJA. Dessa forma a média do PROEJA é superior a media do Integrado.

6 CONCLUSÃO

As conclusões deste artigo serão divididas em duas partes. Na primeira parte serão comentados os aspectos referentes ao Estudo de Caso, quer dizer, a comparação entre os dois grupos dentro do IFRS, os alunos do Integrado e os alunos do PROEJA. Na segunda parte, os aspectos da metodologia de análise escolhida e dentro delas, sua pertinência e as possibilidades de ser utilizada neste tipo de estudo.

Referente ao Estudo de Caso pode-se concluir o seguinte:

1. Observa-se uma diferença significativa para o caso dos alunos do PROEJA nas médias obtidas nos conhecimentos e a percepção da gravidade dos problemas ambientais da cidade, pois, quando inquiridos, declaram muitas vezes ter pouco conhecimento. No entanto, com respeito aos problemas ambientais da cidade, as médias apresentadas para a percepção da gravidade do problema possuem uma correlação significativamente menor com respeito as registradas para conhecimento. Não declaram ter um conhecimento formal sobre os tópicos do questionário de conhecimento, mas identificam a gravidade dos problemas listados no questionário de percepção. Da mesma forma, parcela significativa deste grupo declara não ter nenhuma informação sobre assunto, nos diversos itens. E isso vai se refletir, também na percepção que apresentam no que diz respeito à gravidade dos problemas listados.
2. Os jovens, alunos do Integrado, nem sempre conseguem correlacionar seus conhecimentos ambientais com a percepção da gravidade dos problemas ambientais, pelo menos uma parcela deles, pois, quando inquiridos sobre ambos os tipos de questões, as médias da percepção da gravidade dos problemas possuem uma baixa correlação com as médias dos conhecimentos. Era de se esperar que existisse uma correlação, na mesma direção, entre conhecimentos e a percepção da gravidade dos problemas ambientais, o que não ocorreu.
3. Os jovens, quando respondem o Por quê da opção escolhida, declaram ter obtido os seus conhecimentos em problemas ambientais através de aulas, trabalhos escolares e a mídia. Já no caso dos adultos, alunos do PROEJA, é basicamente através da mídia. No caso, o resultado interessante é que nenhum dos grupos enxerga o seu cotidiano como parte do seu aprendizado no que se refere aos problemas ambientais. Nessa mesma linha de

raciocínio, se a mídia influencia ambos os grupos, deve terminar influenciando os professores e a partir deles, os trabalhos escolares. Isso pode explicar os baixos índices de conhecimentos, em ambas as amostras, as baixas médias obtidas no tema Protocolo de Kyoto, fora da Mídia há algum tempo.

4. São nos temas transversais onde os conhecimentos e as percepções de ambas as amostras possuem valores similares. Em nosso caso, estes foram Drogas Leves e Pesadas, Lixo reciclável e Poluição. Já temas como Planejamento Familiar, Tratamento de Esgoto e Alagamentos fazem, à luz das respostas, mais sentido aos adultos (PROEJA) que aos jovens (Integrado). A explicação para isso pode ser encontrada na condição econômica díspar de ambos os grupos (os estudantes do Integrado em sua maioria são de classe média enquanto os do PROEJA são de classes menos favorecidas) e principalmente na maior experiência de vida dos adultos.
5. Com respeito ao objetivo maior, o qual era identificar um problema ambiental para ser modelado e uma amostra para se trabalhar com esse modelo, este estudo atingiu os seus objetivos. O problema escolhido foi o das Drogas, reconhecido por ambas as populações, como um problema grave na cidade. A amostra que teve um comportamento estatisticamente normal foi a dos alunos do Integrado, pois para o caso dos alunos do PROEJA a dispersão (desvio padrão) era muito alta. Um produto adicional desta pesquisa foi a identificação de que nos participantes do sexo feminino, os níveis de percepção dos problemas ambientais foram maiores, se comparados com os do sexo masculino, mas isso será tema de um próximo artigo.

Referente aos aspectos Metodológicos pode-se concluir que os resultados auferidos mostram muita coerência, conforme se esperava, os alunos do Integrado apresentaram maiores médias, mas ao mesmo tempo se verificou que ainda não existe uma relação direta entre conhecimento e percepção. De forma inversa, os adultos não relacionam a sua percepção com o conhecimento.

Além disso, o método *top-down* mostrou-se válido e exequível no processo da identificação de questões que deveriam ser aprofundadas e, portanto, poderá ser útil em Estudos desta natureza.

Referências

- BONTEMPO, Ginia Cesar. *Educação Ambiental Infantil*. Viçosa, MG: Ed. CPP, 2006
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2004.
- CASTOLDI, R.; BERNARDI, R.; POLINARSKI, C. A. *Percepção dos Problemas Ambientais por alunos do Ensino Médio*. Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Educação. V.1 n. 1p 56-80. Piracicaba, Brasil, 2009.
- GUIMARÃES, Mauro. *A formação de Educadores Ambientais*. Campinas(SP), Brasil, 2009. Editora Papirus.
- KITCHENHAM, B.; PFLEEGER, S. (2002a). *Principles of survey research: part 2: designing a survey*. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 27(1):44–45.
- KITCHENHAM, B.; PFLEEGER, S. (2002c). *Principles of survey research: part 6: data analysis*. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 28(2):24–27.
- LIKERT, R. (1932), "A Technique for the Measurement of Attitudes", Archives of Psychology 140: pp. 1-55p
- LOUREIRO, C. F. B. (Org). *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. 255p São Paulo(SP), Brasil, 2002: Editora Cortez. .
- NOVICKI, V. ; MACCARIELLO, M de C. M. M. *Educação Ambiental no Ensino Fundamental : as representações sociais dos profissionais da Educação*. In: 25ª REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA ANPED, 2002, Caxambú. 25ª Reunião Anual. 2002.
- TEJEDOR, J., T.; ETXEBERRIA, J. M. *Análisis Inferencial de Datos en Educación*. Editorial La Muralla, Madrid, España 2006.
- TEIXEIRA, G. *Conheça Escalas que são Escalas de medida*. Disponível na Internet no sitio: <http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/m%C3%B3dulos/metodologia-da-pesquisa/conhe%C3%A7-o-que-s%C3%A3o-escalas-de-medida#.UTiZmDeyLcs>. Acessado em 07/03/2013.
- TOMAZELLO, C. G. M. *O Que se Entende Por Educação Ambiental?*. Publicado na internet em <http://educar.sc.usp.br/biologia/cp/Piracicaba/educacao.htm>. Acessado em 25/02/2013
- TUAN, Yi-Fu. *Topofilia: estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. New Jersey: Ed. DIFEL, 1980.
- TUAN, Yi-Fu. *Espaço e lugar: a perspectiva da experiência*. 35p São Paulo(SP) Brasil, 1982. Editora DIFEL.
- VALENTIN, J. L. *Ecologia Numérica*. Rio de Janeiro(RJ), Brasil, 2000. Editora Interciência,
- VELUDO T. M. de O. *Escalas de Mensuração de Atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Likert, Guttman, Alpert*. Administração On Line. Prática - Pesquisa – Ensino. ISSN 1517-7912. Volume 2 - Número 2 (abril/maio/junho - 2001) Publicado na Internet em <http://www.tupi.fisica.ufmg.br/~michel/docs/...e.../likert.doc> acessado em 25/02/2013.
- "Deduction & Induction, Research Methods Knowledge Base". Socialresearchmethods.net. October 20, 2006. Retrieved November 27, 2012. <http://www.socialresearchmethods.net/kb/dedind.php> Acessado em 6/03/2013

ANEXO B

ARTIGO: DIFERENÇAS ENTRE GÊNEROS NA PERCEPÇÃO E CONHECIMENTO DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS DE ESTUDANTES DO INTEGRADO DO IFRS

Javier García López - javier.garcia.lopez@terra.com.br
Programa de Pós Graduação em Educação Ambiental
Universidade Federal de Rio Grande

RESUMO

Este artigo apresenta a avaliação das diferenças encontradas entre homens e mulheres jovens, alunos dos Cursos Integrado do Instituto Federal do Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Rio Grande, sobre conhecimentos ambientais e percepções da gravidade dos Problemas Ambientais na cidade sede. A pesquisa é parte de um Projeto de Doutorado em Educação Ambiental. Na primeira fase, conforme apresentado em artigo anterior, foram verificados os conhecimentos e a percepção dos alunos do IFRS, Integrado (jovens) e PROEJA (adultos), para a partir da informação levantada construir um modelo computacional de um problema ambiental da cidade. Esse modelo foi usado para fins educativos com os próprios estudantes. Os resultados da pesquisa atual mostraram algumas diferenças significativas entre homens e mulheres no que se refere às questões levantadas. As mulheres apresentaram uma percepção significativamente superior em todos os problemas elencados, em particular, nos tópicos drogas pesadas, tratamento de esgoto, e camada de ozônio.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Conhecimento, Percepções, Problemas Ambientais, Gênero.

ABSTRACT

This paper presents the evaluation of the differences found between men and women young students of the Integrated courses of the Federal Institute of the Education, Science and Technology Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Rio Grande, in knowledge and perception of the Environmental Problems in the host town. The research form part of a Doctorate Project in Environmental Education. In the first part, in a previous paper, were verified the knowledge and perception that the students of IFRS, Integrated (young) and PROEJA (adult) had, for from the risen information to build a computational model of an environmental problem of the city. That model was used to educational ends with the same students. The results showed some significant differences between men and women with regard to the risen questions. The women presented a significantly superior perception in all listed problems in particular, in the topics drugs, sewage treatment, and ozone layer.

Keywords: Environmental Education, Knowledge, Perception, Environmental Problems, Gender.

A PARTE INICIAL DESTA ARTIGO É SIMILAR A APRESENTADA NO ANEXO A, COLOCAMOS, AQUI, APENAS A DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

3 Desenvolvimento

O questionário foi aplicado para 64 alunos do Integrado, 36 do sexo masculino e 28 do sexo feminino.

Foi usado o seguinte procedimento: primeiro se apresentava o projeto para a turma, os alunos interessados levavam o questionário para casa, para trazê-lo, preenchido com o termo de consentimento assinado. O resultado foi pobre, a maior parte dos alunos não retornou. Por esse motivo, o processo foi repetido, fazendo com que os alunos preenchessem o questionário. A maioria o tinha-o extraviado. O termo de consentimento foi entregue depois. Dessa forma foi atingido o objetivo.

Os alunos preencheram os questionários, respondendo todas as perguntas, isto é, nenhum se recusou a responder alguma questão. A grande maioria, não respondeu a parte da questão que perguntava 'Por quê?'. Dentre os que a responderam, observamos uma diferença importante. Os alunos do Integrado deram como respostas aulas e/ou trabalhos de aula. Os que responderam, do PROEJA, indicaram a Mídia como sua fonte.

Da mesma forma, foram muito poucos os que citaram novos problemas ambientais, além dos listados no questionário. Dentre os problemas que foram mencionados comentaremos dois. Os engarrafamentos e o desmatamento. O primeiro é um problema que começa aparecer na cidade de Rio Grande com o seu crescimento populacional e econômico. O segundo, embora se trate de um problema ambiental, não é típico da cidade, o que nos leva a supor, que foi citado como problema ambiental, sem perceberem que os problemas ambientais pesquisados referiam-se à cidade de Rio Grande.

Na próxima seção serão apresentados os resultados obtidos.

4 Resultados

No caso dos alunos do sexo masculino, quando analisada a parte correspondente a conhecimentos sobre Educação Ambiental, foi possível observar que suas respostas estão fortemente concentradas na opção 3. Quando analisamos a percepção dos problemas ambientais, se verifica que as respostas concentraram-se nas opções 2, 3 e 5. Já no caso dos

alunos do sexo feminino o comportamento é diferente, quando observamos as questões referentes aos conhecimentos, as respostas concentram-se na opção 4.

Os dados coletados foram tratados usando o teste do chi quadrado. Foram realizados dois testes. No primeiro foi avaliado o número de pessoas que optaram por uma das cinco opções. No segundo foi avaliada a média em todas as questões de cada um dos participantes. Na figura 1 são apresentados os gráficos dos resultados obtidos.

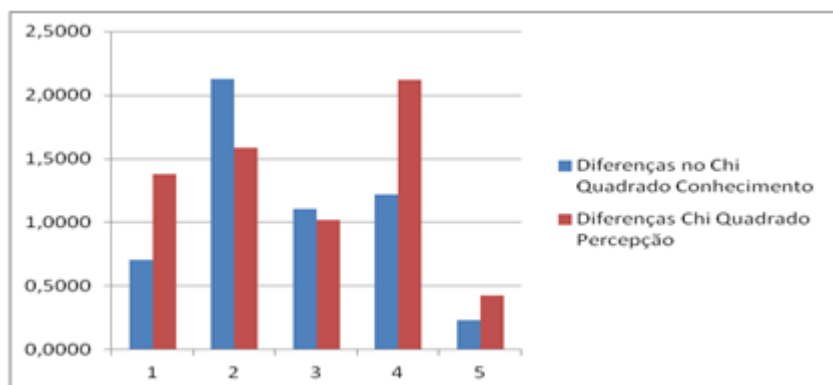


Figura 1a – Diferenças do Chi Quadrado entre Masculino e Feminino, por item de escolha do questionário, em Conhecimento e Percepção.

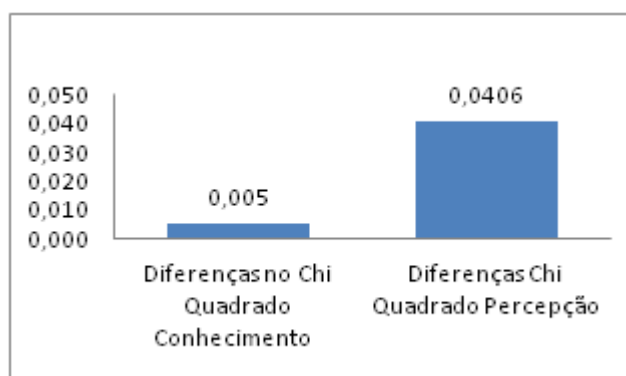


Figura 1b – Diferenças do Chi Quadrado entre Masculino e Feminino, entre médias globais de Conhecimento e Percepção.

Na Figura 1a observa-se que nas opções 2 e 4 é onde se localiza a menor independência entre os gêneros, significando que nessas opções, tanto para Conhecimento quanto para Percepção faz alguma diferença o gênero, embora essa diferença não seja grande. No que diz respeito às médias globais de Conhecimento e Percepção na Figura 1b observa-se que no caso do Conhecimento a diferença entre homens e mulheres é insignificante e na Percepção existe uma tendência a favor das mulheres sem comprometer a independência dos dados.

Uma análise sobre as correlações evidencia que o índice de correlação entre o Conhecimento dos homens e mulheres é da ordem de 0,86, isso se explica porque ambos os casos adquiriram esses conhecimentos no ensino regular do qual fazem parte. Quando a mesma análise é feita para a Percepção se nota uma correlação da mesma ordem, embora um pouco menor, 0,83. Dentro do grupo dos homens, uma correlação entre Conhecimento e Percepção apresenta um índice de correlação da ordem de 0,72, e para o caso das mulheres o mesmo coeficiente fornece o valor 0,86. Isso significa duas coisas. Primeiro, as mulheres estão utilizando melhor seu conhecimento ambiental para avaliar os problemas da cidade. Segundo, a queda na Percepção dos homens foi o que fez reduzir levemente o índice global de correlação na Percepção.

Tabela 1: Resultados dos questionários dos alunos do Integrado (Masculino): Conhecimentos.

Nível de Conhecimento	1	2	3	4	5	Total
1. Efeito Estufa	2	1	15	13	5	36
2. Lixo reciclável	1	8	7	11	9	36
3. Drogas Pesadas	0	5	10	10	11	36
4. Drogas Leves	0	6	13	9	8	36
5. Aquecimento Global	1	3	13	9	10	36
6. Planejamento Familiar	7	12	9	5	3	36
7. D.S.T.	3	5	14	5	9	36
8. Protocolo de Kyoto	15	12	4	4	1	36
9. Chuva Acida	6	10	10	7	3	36
Totais	35	62	95	73	59	

Tabela 2: Resultados dos questionários dos alunos do Integrado (Masculino): Percepção.

Nível de Percepção	1	2	3	4	5	Total
1. Lixo – Por quê? _____	0	8	9	9	10	36
2. Aterro Sanitário – Por quê?	3	10	15	4	4	36
3. Drogas Leves – Por quê? _	4	11	10	6	5	36
4. Drogas Pesadas – Por quê?	2	6	5	8	15	36
5. Poluição – Por quê? _ ____	1	3	10	8	14	36
6. Pesca Descontrolada Por quê?	11	9	8	4	4	36
7. Tratamento de Esgoto Por quê?	9	8	9	3	7	36
8. Alagamentos – Por quê? _	5	12	7	5	7	36
9. Camada de Ozônio. Por quê?	8	9	5	6	8	36
10. Superpopulação – Por quê?	2	7	9	6	12	36
Total	45	83	87	59	86	

Tabela 3: Resultados dos questionários dos alunos do Integrado (Feminino): Conhecimentos

Nível de Conhecimento	1	2	3	4	5	Total
1. Efeito Estufa	0	4	11	9	4	28
2. Lixo reciclável	2	0	8	13	5	28
3. Drogas Pesadas	1	2	6	12	7	28
4. Drogas Leves	1	1	5	12	9	28
5. Aquecimento Global	2	0	10	9	7	28
6. Planejamento Familiar	6	9	4	8	1	28
7. D.S.T.	3	3	4	11	7	28
8. Protocolo de Kyoto	13	4	7	3	1	28
9. Chuva Acida	4	6	9	6	3	28
Total	32	29	64	83	44	

Tabela 4: Resultados dos questionários dos alunos do Integrado (feminino): Percepção.

Nível de Percepção	1	2	3	4	5	Total
1. Lixo – Por quê? _____	0	2	6	8	12	28
2. Aterro Sanitário – Por quê?	2	4	7	11	4	28
3. Drogas Leves – Por quê?_	2	11	3	6	6	28
4. Drogas Pesadas – Por quê?	0	1	6	7	14	28
5. Poluição – Por quê?_ ____	0	1	4	10	13	28
6. Pesca Descontrolada Por quê?	3	3	11	5	6	28
7. Tratamento de Esgoto Por quê?	5	3	8	6	6	28
8. Alagamentos – Por quê? _	0	6	8	9	5	28
9. Camada de Ozônio. Por quê?	3	3	5	12	5	28
10. Superpopulação – Por quê?	1	4	5	9	9	28
Total	16	38	63	83	80	

4.1 Análise do Índice de Likert das Respostas

Antes de Processar as respostas coletadas, foi realizada com as mesmas um teste de validade, usando o índice de Likert. A partir das opções apresentadas, fica claro que para que os dados sejam consistentes, a maior parte das respostas devam estar concentradas nas opções 2, 3 e 4, isto é, a maioria dos inquiridos, deve ter algum tipo de informação à respeito. Se a maioria não tiver nenhuma ou muita informação, é provável que os nossos resultados finais estejam distorcidos, o mesmo ocorre se a maioria demonstrar conhecimentos elevados à respeito. Em ambos, os casos, a amostra não corresponderia à uma amostra normal.

Para tanto, foi calculada a média das opções escolhidas, e esse valor foi arredondado, para que ficasse num dos cinco níveis disponibilizados pela escala de Likert. Como as amostras são de

tamanhos diferentes, para efeitos de comparação foi utilizado o percentual de cada um delas. Esta comparação foi feita em três níveis: Conhecimentos, Percepção e Global (ambos os questionários juntos).

Os resultados foram os seguintes.

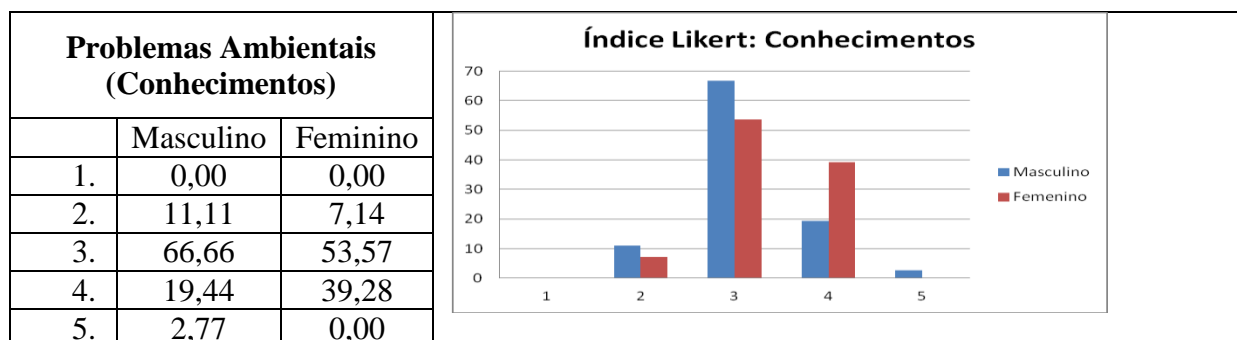


Figura 1 – Índice de Likert para Conhecimentos dos alunos do Integrado (masculino e feminino).

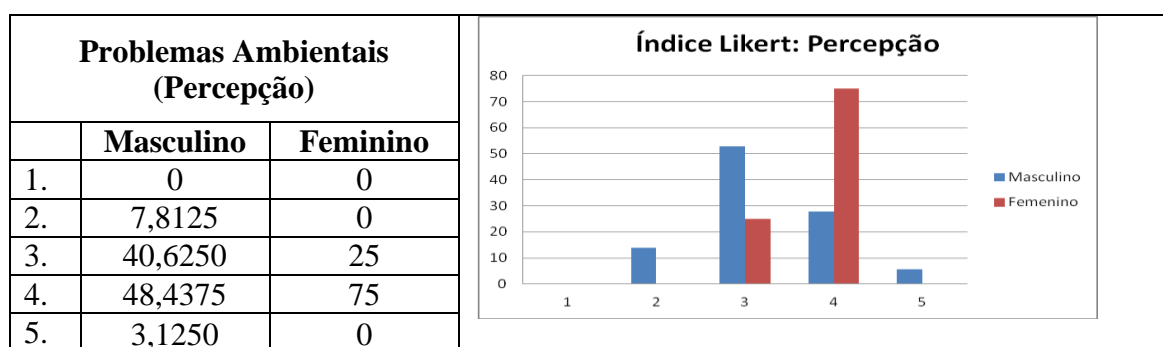


Figura 2 – Índice de Likert para Percepção dos alunos do Integrado alunos do Integrado: Masculino e feminino.

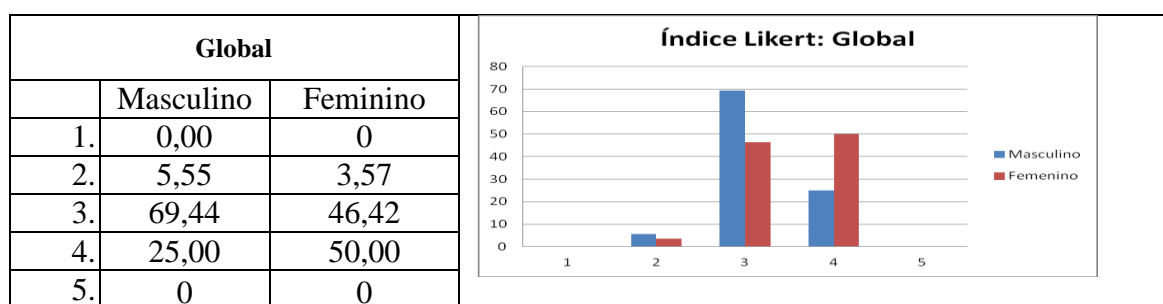


Figura 3 – Índice de Likert Global (Conhecimentos e Percepção) dos alunos do Integrado: Masculino e feminino.

Observa-se que em ambos os casos, as respostas que ficam nos níveis 2, 3 e 4 ultrapassam os 95%, sejam em conhecimentos, percepção ou tomadas ambas globalmente. Dessa maneira, pode-se afirmar que os dados coletados são perfeitamente confiáveis, sob o ponto de vista do índice de Likert. As respostas aos questionários foram processadas usando uma Planilha de Cálculo, com a qual foram gerados os seguintes resultados.

5 Comparativo entre Masculino e Feminino

Os resultados serão comparados nos seguintes itens:

- Frequências para cada uma das alternativas de resposta, seja para os conhecimentos, seja para a percepção desses conhecimentos nos problemas da cidade. Com isso espera-se verificar de que forma esses conhecimentos influenciam nessa percepção.
- Médias por questão. Para cada questão formulada, foi avaliada a média obtida em cada amostra do Integrado masculino e feminino. Dessa forma, deseja-se verificar em cada uma delas, como essas médias se comportam em cada amostra. Sendo a média uma medida estatística instável, em cada um dos casos foram verificados os desvios padrão. Dessa forma, avaliamos o grau de dispersão para cada uma das questões envolvidas.
- Para as questões em que foram identificados comportamentos peculiares foi feita uma análise em separado usando o gráfico em torta, com as frequências relativas referentes às respostas coletadas. Serão considerados como peculiares, questões nas quais sejam observados comportamentos muito similares ou muito divergentes.
- Foi seguida a metodologia *top-down*. Como parte mais global foram considerados os totais referentes aos Conhecimentos e as Percepções. Num segundo nível foram consideradas as médias e os desvios padrão correspondentes a cada questão do grande item. Finalmente, foram identificadas algumas questões, para fazer dentro delas um estudo mais detalhado. Nelas foram comparadas de que forma as respostas se distribuem, para cada alternativa da questão e de que forma isso teve influência nos resultados.

A seguir apresentamos os resultados desse estudo.

5.1 Frequências relativas

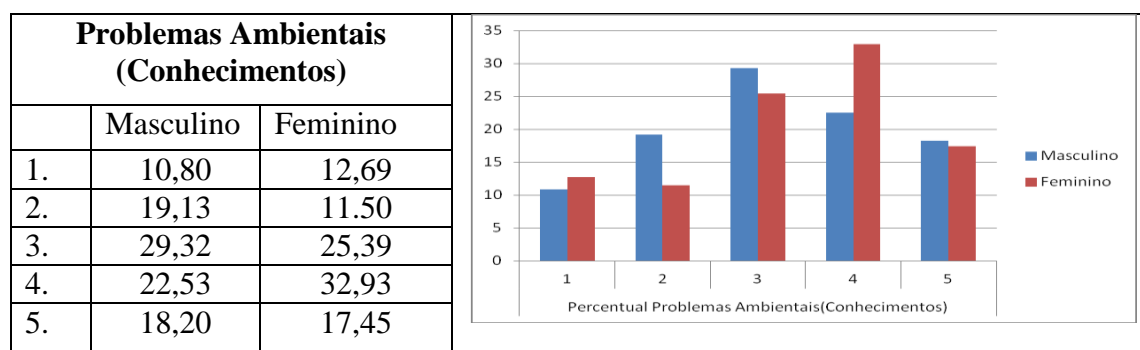


Figura 4 – Distribuição de Frequência relativa nas opções (Conhecimentos) dos alunos Homens e Mulheres.

Na Figura 4 são apresentadas as frequências relativas referentes aos conhecimentos dos problemas ambientais. Observa-se que nos extremos, opções 1 e 5, as frequências entre os membros do sexo feminino e masculino são equivalentes. Nas opções 2 e 3 a frequência dos meninos é superior, mas na opção 4, a frequência das meninas é significativamente superior.

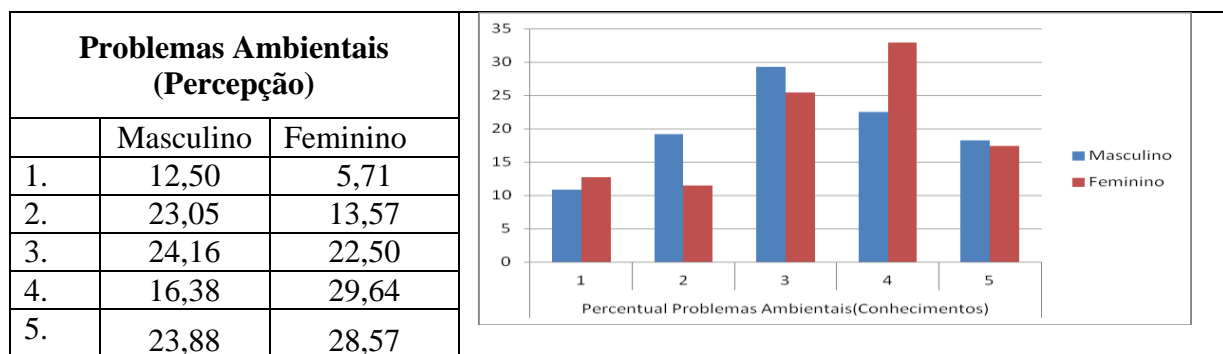


Figura 5 – Distribuição de Frequência relativa nas opções (Percepção) dos homens e mulheres.

Na Figura 5 é apresentada a distribuição de frequência relativa das respostas referentes à percepção dos problemas ambientais da cidade. Observa-se que a opção 3, em ambos sexos tem frequências equivalentes. Na opção 4, as meninas tem frequência maior, no entanto na opção 5, são equivalentes, mas na opção 2, a frequência dos meninos é superior. Esses dois últimos casos referem-se a pouca ou nenhuma percepção.

5.2 Médias

Nesta seção vamos avaliar, como se comportaram em média, cada amostra, masculino e feminino, para cada uma das questões do questionário. Para calcular essas médias serão utilizados os resultados das Tabelas 1, 2, 3 e 4, tomadas de forma horizontal. Da mesma forma que no caso anterior Conhecimentos e Percepção são tratados separadamente. Em cada caso, serão calculadas as médias e os desvios padrão.

5.2.1 Conhecimentos

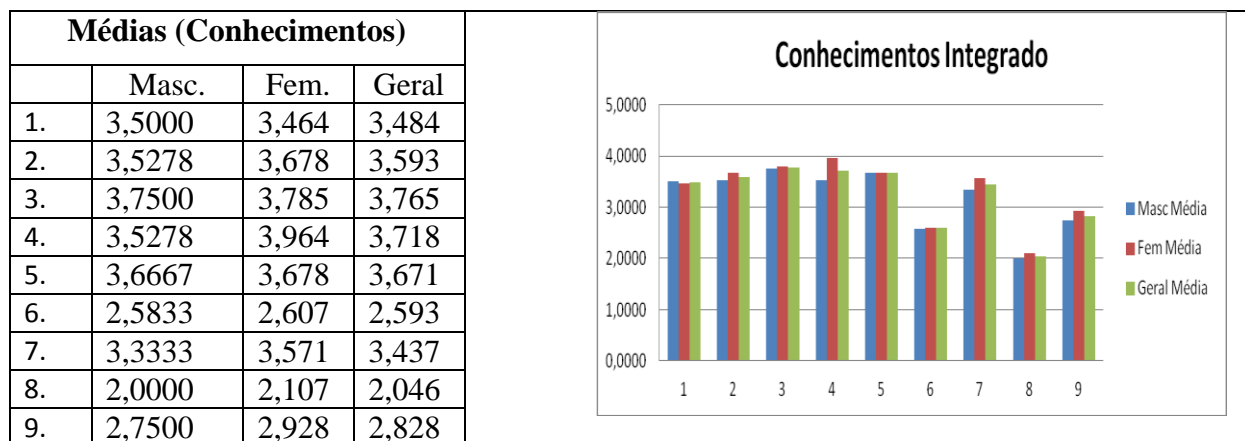


Figura 6. – Médias Comparadas por Questão (Conhecimentos) dos alunos dos homens e mulheres.

Na Figura 6 são apresentadas as médias que cada amostra obteve em cada questão. Observa-se, nos conhecimentos, que apenas na questão 4, drogas leves, as meninas apresentam um maior conhecimento que os meninos.

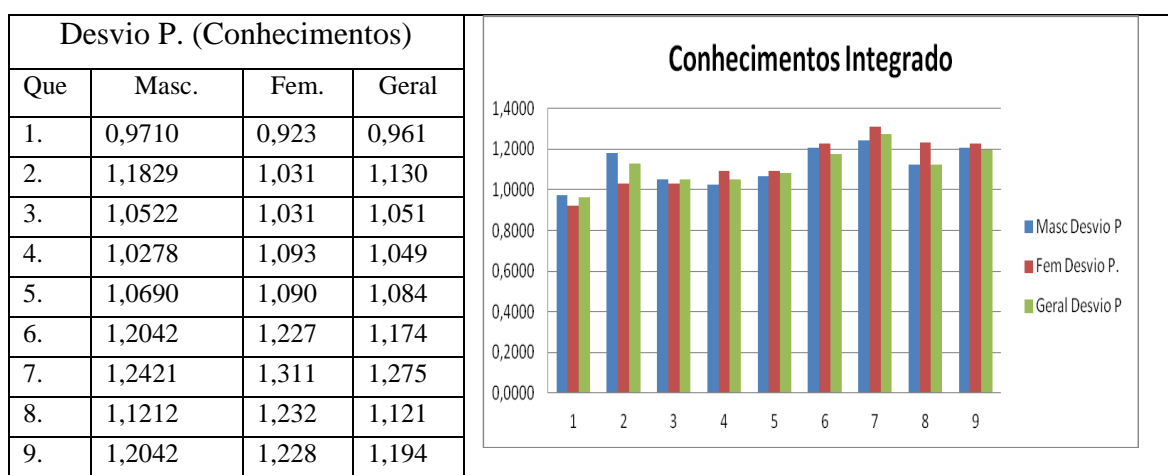


Figura 7. – Desvios padrão Comparados por Questão (Conhecimentos) dos alunos do Integrado.

No caso do desvio padrão, Figura 7, com exceção das questões 2, lixo reciclável e 7 Doenças Sexualmente Transmissíveis, existem diferenças significativas. Na questão 2 é na amostra dos meninos que apresenta maior dispersão (1,18). Na questão 7, é na amostra das meninas (1,31).

5.2.2 Percepção

Na Figura 8 são apresentadas médias por questão das respostas de cada amostra, para o questionário referente à percepção. Observa-se que em todas as questões as médias de percepção da amostra feminina são superiores à amostra masculina. Essa diferença é notória

nas questões 2 Aterro sanitário, 4 Drogas Pesadas, 6 Pesca Descontrolada, 7 Tratamento de Esgoto e 8 Alagamentos.

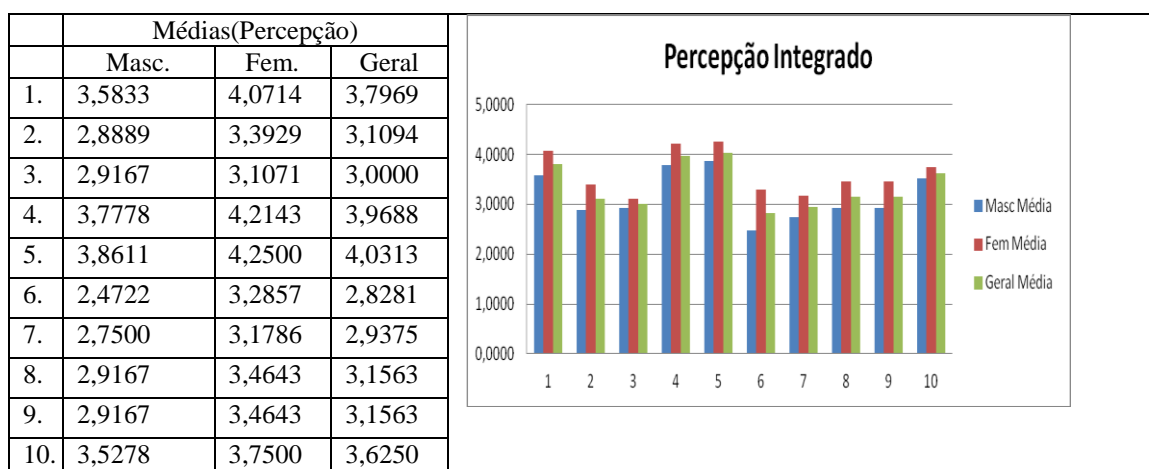


Figura 8 – Médias Comparadas por Questão (Percepção) dos alunos do Integrado: Homens e mulheres.

No que se refere aos desvios padrão, Figura 9, os alunos apresentam uma diferença significativa das alunas apenas na questão 4, a referente a drogas pesadas. Isso nos indica que a amostra dos homens é mais heterogênea quanto a percepção sobre essa questão.

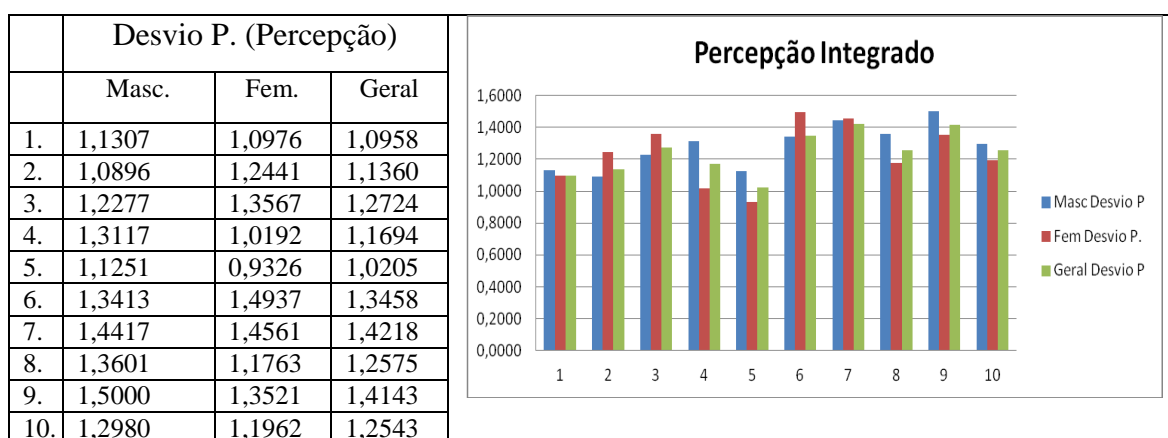


Figura 9 – Desvios padrão Comparados por Questão (Percepção) dos alunos do Integrado: Homens e mulheres.

5.3 Análises das Questões

Nesta seção vamos analisar as questões nas quais foram observados comportamentos peculiares nas suas médias. Tomamos neste caso, as questões onde as tendências apresentadas são modificadas, seja porque não existem diferenças notórias, ou porque se inverte a tendência apresentada, no questionário, visto de forma global. Novamente, separamos os dois grandes grupos: Conhecimentos e Percepção.

Para o caso dos conhecimentos, esses comportamentos foram identificados nas drogas leves, lixo reciclável e doenças sexualmente transmissíveis. E na percepção, para drogas pesadas, tratamento de esgotos, alagamentos e camada de Ozônio.

A seguir serão apresentados os resultados.

5.3.1 Conhecimentos

5.3.1.1 Questão 4: Drogas Leves

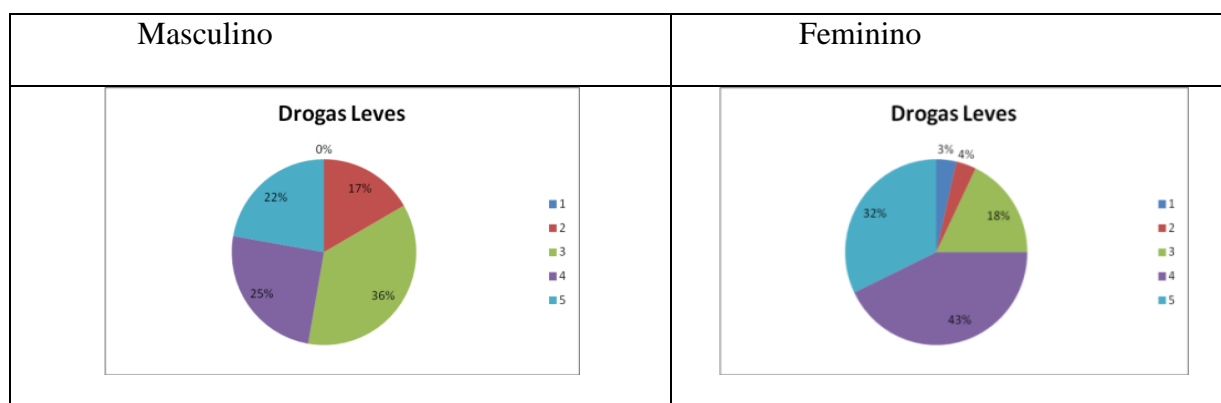


Figura 10 – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre as Drogas Leves (Conhecimentos) dos alunos do Integrado: masculino e feminino.

Na Figura 10, se observarmos atentamente enquanto as meninas, concentram 75% entre as que tem bons ou muito bons conhecimentos, a respeito do tema, os meninos tem apenas 47% nessa faixa. Dentre os que têm pouca ou nenhuma informação, as meninas têm apenas 7%, enquanto os meninos têm 12%. Os desvios padrão não possuem diferença notória. Portanto, as meninas indicam ter um melhor conhecimento com respeito às drogas leves, assunto em questão.

5.3.1.2 Questão 2: Lixo reciclável

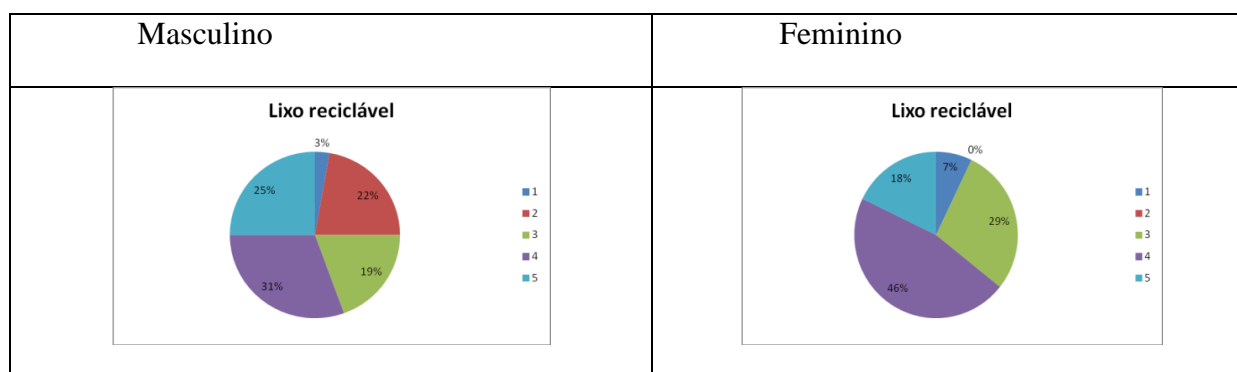


Figura 11 – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre o Lixo reciclável (Conhecimentos) dos alunos do Integrado: meninos e Meninas.

Na Figura 11, observa-se que em ambos os casos, masculino e feminino apresentam médias equivalentes, o que equivale dizer que possuem os mesmos níveis de conhecimentos. No entanto, as meninas apresentam índices ligeiramente superiores, isso se explica pelo alto percentual dos que tem boa informação a respeito, nas meninas esse percentual atinge 64%, enquanto nos meninos esse percentual atinge 56%. As médias se nivelam pelo fato dos meninos que declaram ter muito bom conhecimento somam 25%, sendo que, nessa classe as meninas atingem apenas 18%. Da mesma forma, os que declaram não ter nenhum conhecimento, nas meninas atingem 7% e nos meninos apenas 3%. Dessa forma, as médias ficam, no cômputo final resultando, estatisticamente, equivalentes.

5.3.1.3 Questão 7: Doenças Sexualmente Transmissíveis

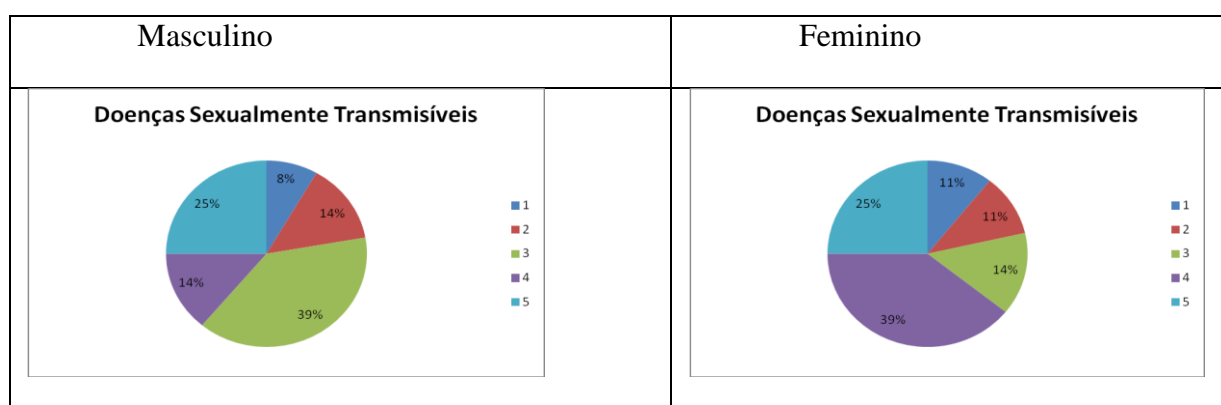


Figura 12 – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre o DST (Conhecimentos) dos alunos do Integrado: Meninos e Meninas.

Na Figura 12, observa-se que na amostra das meninas é dominante a opção 4, isto é, a maioria declara ter bons conhecimentos, enquanto que nos meninos, a opção dominante é a opção 3, tem conhecimentos. Da mesma forma os que têm muito bons conhecimentos em ambas as amostras se equivalem. Por esse motivo, a média da amostra das meninas é superior, mas ao mesmo tempo, o desvio é ligeiramente superior.

5.3.1 Percepção nos Problemas da Cidade

5.3.2.1 Questão 4: Drogas pesadas

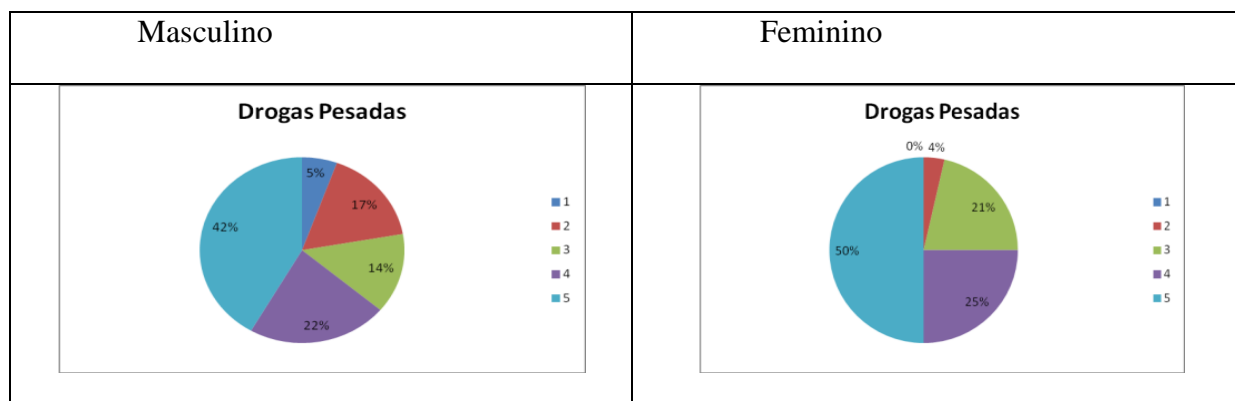


Figura 13. – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre o Drogas Pesadas (Percepção) dos alunos do Integrado: Meninos e Meninas.

Na Figura 13, observa-se que em ambas as amostras, os que declararam a opção 5, ser muito grave o problema, ocupam a maior faixa dentre as 5 disponíveis, mas no caso das meninas é da ordem dos 50%, contra 42% dos meninos. Da mesma forma, os que declaram que tem a percepção como grave, opção 4, nas meninas são 25% contra 22% nos meninos. No outro extremo, os que evidenciam ter a percepção do problema como nada grave, opção 1, nos meninos são 5%, contra 0% nas meninas. Isso explica a diferença significativa entre as médias das amostras. Logo, pode-se concluir que a percepção das meninas, com respeito à gravidade do problema das drogas pesadas, como problema ambiental da cidade é superior a dos meninos.

5.3.2.2 Questão 6: Tratamento de Esgoto

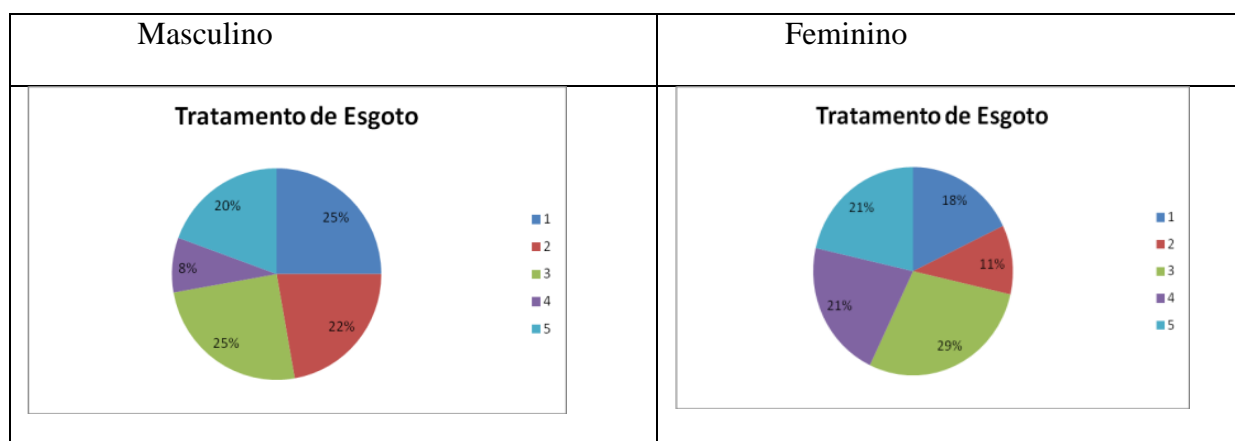


Figura 14. – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre o Tratamento de Esgoto (Percepção) dos alunos do Integrado: Meninos e Meninas.

Na Figura 14, observa-se que os que evidenciam ter a percepção do problema como grave ou muito grave, opções 4 e 5 sobre o o problema do Tratamento de Esgoto, no caso das meninas é de 42%, enquanto no caso dos meninos é apenas 28%. Já para os que o problema não tem gravidade ou tem pouca gravidade, opções 1 e 2, nas meninas é de 29%, enquanto nos meninos é de 47%. Essa disparidade se reflete nas médias finais de ambas as amostras. Mas os Desvios Padrão se equivalem. Dessa forma, também nesta questão as meninas apresentaram uma percepção superior que a apresentada pelos meninos.

1.3.2.3 Questão 8: Alagamentos

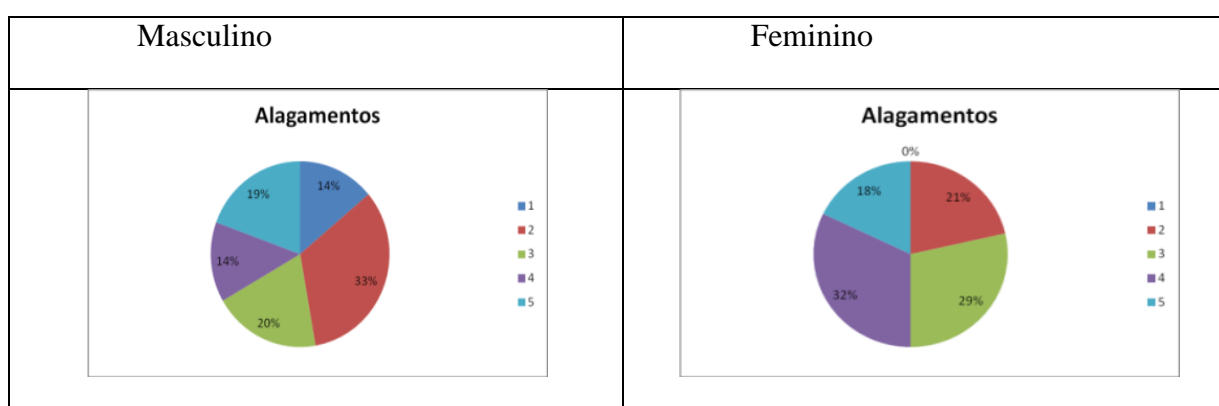


Figura 15. – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre Alagamentos (Percepção) dos alunos do Integrado: Meninos e Meninas.

Na Figura 15, observa-se que na amostra das meninas, 50% apresentam uma percepção de gravidade ou muita gravidade, opções 4 e 5, no caso dos alagamentos, já na amostra dos meninos, essas opções foram escolhidas por apenas 33%. Dos que declaram que o problema não é grave ou pouco grave, opções 1 e 2, nos meninos atinge 47%, enquanto nas meninas essas opções são escolhidas por apenas 21%, sendo que nenhuma evidencia não perceber a gravidade do problema. Isso faz com que a média, no que se refere aos alagamentos, das meninas seja superior à media dos meninos de forma notória. O desvio padrão na amostra dos meninos é superior ao da amostra das meninas.

5.3.2.4 Questão 9: Camada de Ozônio

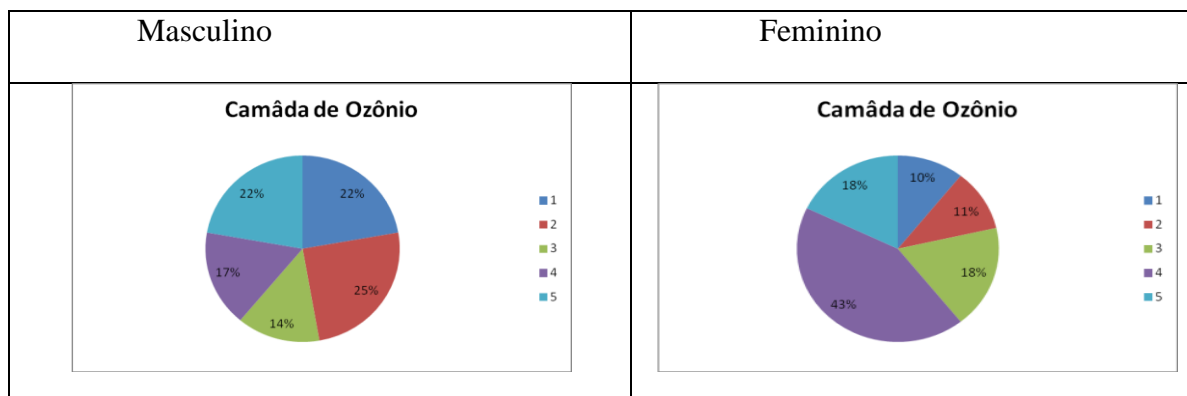


Figura 16. – Distribuição de Frequência Relativa nas Respostas sobre Camada de Ozônio (Percepção) dos alunos do Integrado: Meninos e Meninas.

Na Figura 16, observa-se, que na amostra das meninas, 61% tem uma percepção do problema como grave ou muito grave, opções 4 e 5, no tema Camada de Ozônio. Já na amostra dos meninos, essas opções foram escolhidas por apenas 39%. Dos que declararam que o problema é pouco grave ou não grave, opções 1 e 2, os meninos atingem 47%, enquanto nas meninas essas opções são escolhidas por apenas 21% sendo que nas que evidenciaram ter a percepção da não gravidade, opção 1, ambas as amostras se equivalem. Isso faz com que a média das meninas seja superior a média dos meninos de forma notória. Nesta questão a distribuição das respostas é equivalente ao caso anterior. O desvio padrão da amostra dos meninos é superior a da amostra das meninas. Dessa forma, mais uma vez fica evidenciada a maior percepção das meninas, também no problema da Camada de Ozônio, como problema ambiental.

6 CONCLUSÃO

As conclusões deste artigo serão divididas em duas partes. Na primeira parte serão comentados os aspectos referentes ao Estudo de Caso, isto é, a comparação entre os dois grupos dentro do IFRS, os alunos do Integrado, separados por gênero. Na segunda parte, os aspectos da metodologia de análise escolhida e dentro dela, sua pertinência e as possibilidades de ser utilizada neste tipo de Estudo.

Referente ao Estudo de Caso pode-se concluir o seguinte.

1. Os resultados obtidos mostram que, embora nos conhecimentos sobre os problemas ambientais as diferenças entre meninos e meninas sejam insignificantes, quando os mesmos são levados a verificar a percepção na gravidade dos problemas ambientais na sua cidade as meninas em todas as questões conseguem ter uma percepção de haver

uma gravidade maior. Seria esta uma característica feminina? Revelaria uma maior maturidade? Note que a faixa etária e a formação acadêmica é a mesma e que esse mesmo resultado já foi verificado em trabalho anterior no qual as alunas mulheres do PROEJA, no mesmo IFRS, tinham uma percepção na gravidade dos problemas ambientais da sua cidade superior, aos de seus pares masculinos.

2. Referente aos aspectos Metodológicos pode-se concluir que os resultados obtidos mostram muita coerência, possibilitam, partindo de uma visão global, avançar em direção a uma análise em questões pontuais que transmitem informação com respeito à amostra analisada. Dessa forma, pode ser utilizado em estudos similares. Estudos estes onde se tente identificar, através de um questionário construído usando a Escala Likert, graus de conhecimento e/ou uso desse conhecimento para questões do cotidiano dos membros da amostra utilizada.
3. Finalmente, caberia perguntar, se essas diferenças estão relacionadas com o gênero dos entrevistados, em amostras similares, isto é, jovens estudantes do Ensino Médio. A percepção da gravidade dos problemas, mesmo quando os conhecimentos são equivalentes apresenta diferenças, isto é, no uso desse conhecimento no seu cotidiano, dependendo do gênero do aluno. Nos outros atributos, faixa etária, origem social, dentre outros, a amostra era homogênea. Fica para ser pesquisado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONTEMPO, Ginia Cesar. *Educação Ambiental Infantil*. Viçosa, MG: Ed. CPP, 2006
- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2004.
- CASTOLDI, R.; BERNARDI, R.; POLINARSKI, C. A. *Percepção dos Problemas Ambientais por alunos do Ensino Médio*. Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Educação. V.1 n. 1p 56-80. Piracicaba, Brasil, 2009.
- GUIMARÃES, Mauro. *A formação de Educadores Ambientais*. Campinas: Papirus, 2004.
- KITCHENHAM, B.; PFLEEGER, S. (2002a). *Principles of survey research: part 2: designing a survey*. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 27(1):44–45.
- KITCHENHAM, B.; PFLEEGER, S. (2002c). *Principles of survey research: part 6: data analysis*. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 28(2):24–27.
- LIKERT, R. (1932), "A Technique for the Measurement of Attitudes", Archives of Psychology 140: pp. 1-55p
- LOUREIRO, C. F. B. (Org). *Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez, 2002. 255p.
- NOVICKI, V. ; MACCARIELLO, M de C. M. M. *Educação Ambiental no Ensino Fundamental : as representações sociais dos profissionais da Educação*. In: 25ª REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DA ANPED, 2002, Caxambú. 25ª Reunião Anual. 2002.
- TEJEDOR, J., T.; ETXEBERRIA, J. M. *Análisis Inferencial de Datos en Educación*. Editorial La Muralla, Madrid, España 2006.
- TEIXEIRA, G. *Conheça Escalas que são Escalas de medida*. Disponível na Internet no sitio: <http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/m%C3%B3dulos/metodologia-da-pesquisa/conhe%C3%A7-o-que-s%C3%A3o-escalas-de-medida#.UTiZmDeyLcs>. Acessado em 07/03/2013.
- TOMAZELLO, C. G. M. *O Que se Entende Por Educação Ambiental?*. Publicado na internet em <http://educar.sc.usp.br/biologia/cp/Piracicaba/educacao.htm>. Acessado em 25/02/2013
- TUAN, Yi-Fu. *Topofilia: estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. New Jersey: Ed. DIFEL, 1980.
- TUAN, Yi-Fu. *Espaço e lugar: a perspectiva da experiência*. São Paulo: DIFEL, 1982. 35p.
- VALENTIN, J. L. *Ecologia Numérica*. Rio de Janeiro: Interciência, 2000.
- VELUDO T. M. de O. *Escalas de Mensuração de Atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Likert, Guttman, Alpert*. Administração On Line. Prática - Pesquisa – Ensino. ISSN 1517-7912. Volume 2 - Número 2 (abril/maio/junho - 2001) Publicado na Internet em <http://www.tupi.fisica.ufmg.br/~michel/docs/...e.../likert.doc> acessado em 25/02/2013.
- "Deduction & Induction, Research Methods Knowledge Base". Socialresearchmethods.net. October 20, 2006. Retrieved November 27, 2012. <http://www.socialresearchmethods.net/kb/dedind.php> Acessado em 6/03/2013

ANEXO C

QUESTIONÁRIO SOBRE DROGAS

Instruções

Este questionário visa verificar as informações que você possui sobre o consumo de Drogas na sua cidade. Essa informação será usada dentro da minha tese de doutorado em Educação Ambiental, o qual está sendo realizado na Universidade Federal de Rio Grande. Suas opiniões serão anônimas, mesmo assim, ao preenchê-lo seja o mais autêntico possível. A partir das suas respostas será construído um modelo, o qual tentará representar todas as variáveis envolvidas nesse problema. Esse modelo será implementado num computador e para ele serão construídos diversos cenários, os quais serão simulados. Cada cenário usado mostrará uma situação particular do problema na cidade de Rio Grande. Caso, você esteja interessado em participar dessa etapa, preencha a planilha que estará a disposição no final do evento.

Dados Pessoais

Idade:

15 16 17 18 19 Mais de 19

Sexo : Feminino Masculino

Série de Estudos: Primeira Segunda Terceira Quarta

Questionário

1. Você sabe a diferença entre Drogas Leves e Drogas Pesadas: Sim Não
2. Você acha que as políticas governamentais com respeito às drogas são
 Inadequadas Parcialmente Adequadas Poderiam ser Melhoradas
 Adequadas Muito adequadas Não sei
3. A implementação dessas Políticas na sua cidade é :
 Inadequada Parcialmente Adequadas Poderiam ser Melhoradas
 Adequada Muito adequada Não sei
4. Indique as mídias onde você costuma achar Campanhas antidrogas (Pode marcar mais de uma):
 Raramente Encontro Rádio
 Jornais Televisão

Internet Nenhuma

5. Com respeito às Campanhas educativas antidrogas, você as considera:

Inadequadas Parcialmente Adequadas Poderiam ser Melhoradas

Adequadas Muito adequadas Não sei

6. Com respeito às formas de comunicação das Campanhas educativas antidrogas, você as considera:

Inadequadas Parcialmente Adequadas Poderiam ser Melhoradas

Adequadas Muito adequadas Não sei

7. Com respeito às penas impostas aos usuários de drogas:

As conhece: Sim Não

Caso, sua resposta seja afirmativa, você as considera:

Inadequadas Parcialmente Adequadas Poderiam ser Melhoradas

Adequadas Muito adequadas

8. Com respeito às penas impostas aos traficantes de drogas:

As conhece: Sim Não

Caso, sua resposta seja afirmativa, você as considera:

Inadequadas Parcialmente Adequadas Poderiam ser Melhoradas

Adequadas Muito adequadas

9. Se, na questão 8, sua resposta foi afirmativa, responda a seguinte questão: Com respeito às penas impostas aos traficantes de drogas você as considera:

Muito Brandas Brandas Adequadas

Deveriam ser mais Severas Deveriam ser muito mais Severas

10. Com respeito ao trabalho das Clinicas de recuperação de usuários de drogas na sua cidade:

As conhece: Sim Não

Caso, sua resposta seja afirmativa, você as considera:

Inadequadas Parcialmente Adequadas Poderiam ser Melhoradas

Adequadas Muito adequadas Não sei

11. Na sua cidade existem Clínicas de Recuperação de usuários de drogas

Sim Não Não sei

Caso, sua resposta seja afirmativa, elas são administradas:

Pelo Poder Público Por Igrejas Por ONGs

Por Associação de Moradores Não sei

12. Com respeito à sua cidade, o problema das drogas é um problema:

Inexistente Grave

Está sob Controle das autoridades Muito Grave

De Pouca Gravidade

13. Com respeito à sua cidade, o problema das drogas é um problema de:

Saúde Segurança Pública e Saúde

Educação Saúde e Educação

Segurança Pública Segurança Pública, Saúde e Educação

Segurança Pública e Educação

14. Na sua percepção, na sua cidade, a compra de bebidas alcoólicas por menores de idade é :

Totalmente liberado Raramente se consegue

Quase sempre se consegue Nunca se consegue

Com esforço se consegue Não sei

15. Na sua percepção, na sua cidade, a compra de cigarros e semelhantes por menores de idade é

Totalmente liberado Raramente se consegue

Quase sempre se consegue Nunca se consegue

Com esforço se consegue Não sei

16. Sabendo que anabolizantes, são uma classe de hormônios esteróides naturais e sintéticos que promovem o crescimento celular e a sua divisão, resultando no desenvolvimento de diversos tipos de tecidos, especialmente o muscular e ósseo, mas que podem gerar uma série de problemas aos que os utilizam. Responda se na sua percepção, na sua cidade, a venda de anabolizantes para menores de idade é

Totalmente liberado Com esforço se consegue

Quase sempre se consegue Raramente se consegue

Nunca se consegue Não sei

17. Na sua percepção, na sua cidade, a compra de sedativos e barbitúricos por parte de menores de idade é

Totalmente liberado Raramente se consegue

Quase sempre se consegue Nunca se consegue

Com esforço se consegue Não sei

18. Sabendo que remédios tarja preta são aqueles remédios que oferecem alto risco para o paciente, pois ativam o sistema nervoso central (SNC) ou provocam ação sedativa e, por este motivo, podem causar dependência física ou psíquica. Responda se, na sua percepção, na sua cidade, a venda desse tipo de remédios é

Totalmente liberado Raramente se consegue

Quase sempre se consegue Nunca se consegue

Com esforço se consegue Não sei

19. Na sua percepção, na sua cidade, a compra de remédios sem receita médica realizada por menores de idade é

Totalmente liberado Raramente se consegue

Quase sempre se consegue Nunca se consegue

Com esforço se consegue Não sei

ANEXO D

QUESTIONÁRIO INICIAL

Apresentação

O questionário aqui apresentado é um instrumento de pesquisa, que tenta identificar a percepção dos estudantes de Ensino Médio sobre os problemas ambientais da sua cidade. Não é um instrumento de avaliação, logo não terá nota, nem influenciará nos seus conceitos referentes a nenhuma disciplina.

Para que ele seja de utilidade solicitamos que você seja o mais consciente possível no momento de responder.

O nível do conhecimento correspondente refere-se aos seguintes critérios:

- 1 : Não possuo nenhum conhecimento sobre o assunto;
- 2: Conheço muito pouco sobre o assunto;
- 3: Já recebi alguma informação em a sala de aula, mas não me aprofundi no assunto.
- 4: Tenho alguma informação e complementei com leituras.
- 5: Considero que conheço bem o assunto.

Idade: () 15 () 16 () 17 () 18 () Mais de 18

Sexo: () Masculino () Feminino

Curso:

Cidade onde Mora Atualmente:

.....

Sobre os assuntos a seguir listados, indique seu nível de conhecimento, numa escala de menor a maior. Após a escolha da alternativa coloque, em poucas palavras, o motivo pelo qual você fez essa escolha. Por exemplo: Se você marcou 5 para o Efeito Estufa poderia ter escolhido a justificativa do ‘Por quê?’ como Estudei com profundidade. Tente dar uma justificativa para cada escolha. Se você não souber qual justificativa dar deixe em branco.

Grato, pela sua colaboração!

Tema	1	2	3	4	5
Efeito Estufa – Por quê? _____					
Lixo Reciclável – Por quê? _____					
Drogas Pesadas (Cocaína, Maconha, Craque, Ecstasy) – Por quê? _____					
Drogas Leves (Álcool, Remédios, etc) – Por quê? _____					
Aquecimento Global – Por quê? _____					
Planejamento familiar Por quê?					
DST– Por quê? _____					
Protocolo de Kyoto– Por quê? _____					
Chuva Ácida – Por quê? _____					

Nos seguintes Problemas Ambientais, na sua cidade, na sua avaliação, numa escala de 1 a 5, de menor para maior, qual julga terá maior impacto NEGATIVO, quanto maior o número escolhido, maiores serão, na sua avaliação, os prejuízos ocasionados.

Problema	1	2	3	4	5
1. Lixo – Por quê? _____					
2. Aterro Sanitário – Por quê?					
3. Drogas Leves – Por quê? _____					
4. Drogas Pesadas – Por quê? _____					
5. Poluição – Por quê? _____					
6. Pesca Descontrolada – Por quê? _____					
7. Tratamento de Esgoto – Por quê? _____					
8. Alagamentos – Por quê? _____					
9. Camada de Ozônio – Por quê? _____					
10. Superpopulação – Por quê? _____					
Outro (Indique qual: _____) – Por quê? _____					

⇒ Você estaria interessado(a) em participar de um projeto de uso do Computador em questões relacionadas com o ambiente?

Caso esteja interessado (a) por favor, ao entregar seu questionário, solicite uma ficha na qual preencherá o seu e-mail e um telefone para contato. O pesquisador entrará em contato, para a segunda fase do Projeto.