

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Comunicação Científica



## PANORAMA MUNDIAL DA ÁGUA: CONSCIENTIZAÇÃO ATRAVÉS DA MODELAGEM MATEMÁTICA E DA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR

Alexssandra Pasuch<sup>1</sup>

Luana Tais Bassani<sup>2</sup>

Deise Nívia Reisdoefer<sup>3</sup>

### Modelagem Matemática

**Resumo:** No presente artigo consta a realização de uma prática como componente curricular da disciplina de Laboratório de Ensino-Aprendizagem II, a qual se desenvolveu no Dia da Matemática – 6 de maio de 2013 –, com uma turma de 2º ano do Curso Técnico em Alimentos integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia. Para o desenvolvimento desta oficina, utilizou-se da Modelagem Matemática e da Interdisciplinaridade entre a Matemática e diversas disciplinas da matriz curricular, a citar: História, Geografia, Sociologia e Filosofia, ambas articuladas ao tema água. Esta prática objetivou mostrar aos alunos as implicações do uso da água, de modo a conscientizá-los sobre o uso adequado e também perceber, através de dados científicos e da construção de um modelo matemático, que a quantidade de água disponível tende a escassez.

**Palavras Chaves:** Modelagem Matemática. Interdisciplinaridade. Água. Conscientização.

### INTRODUÇÃO

Atualmente, percebe-se que algumas energias – renováveis e não-renováveis – estão sendo desperdiçadas em função do consumo irresponsável pelos humanos, o que compromete as futuras gerações, ainda mais quando se refere ao consumo da água, necessária para a vida. Apesar de diversos fatos e dados científicos (conforme tabela 1) indicarem que ela pode ser escassa, observa-se que as famílias, indústrias, enfim, a maior parte da sociedade, pouco fez e faz para mudar este panorama. Contudo, “mais do que sobreviver, o homem buscou sempre evoluir, encontrando fontes e maneiras alternativas de adaptação ao ambiente em que vive e

<sup>1</sup> Acadêmica de Matemática – Licenciatura. Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia. alessandrapasuch@gmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica de Matemática – Licenciatura. Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia. luanataisbassani@gmail.com

<sup>3</sup> Mestre em Educação, professora do curso de Matemática – Licenciatura. Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia. deise.reisdoefer@ifc-concordia.edu.br

que atendessem mais satisfatoriamente as suas necessidades” (LEANDRO & WALKER, 2012, p. 381).

Nesse contexto, verifica-se a necessidade de que se pratique a educação ambiental, de modo a enfatizar a importância da água e de seu consumo consciente. Em função disto, o presente relato de experiência tem sua importância relativa à necessidade que tem a água para a vida, de modo que se faz necessário que haja conscientização mundial para seu uso. Desse modo, buscou-se estimular o uso consciente da água através de uma atividade interdisciplinar, a qual, segundo Fazenda (2002, p. 40) “não pretende a construção de uma superciência, mas uma mudança frente ao problema do conhecimento, uma substituição da concepção fragmentada para a unitária do ser humano”.

Assim, a proposta que será relatada envolveu conceitos matemáticos, ideais e aspectos filosóficos e sociológicos, bem como dados geográficos e a contextualização histórica acerca da importância da água. Referente à política de educação ambiental, o artigo 2º da Lei 9795/99 trata que “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/PLANALTO, 1999). Ainda, pode-se salientar que a “educação ambiental é, sem dúvida, um dos meios mais indicados para se resgatar valores que incluem o respeito pela diversidade cultural e biológica, fundamentais para a conservação e para um convívio harmônico entre diferentes culturas e entre essas e a natureza” (PADUA, [s.d.], p. 51).

Dessa forma, verifica-se a importância de que o tema transversal água seja inserido nas práticas de ensino. Sobre isso, Monteiro e Pompeu (2001) comentam que uma das funções da escola é a de capacitar para a vida. Portanto, cabe ao professor propor práticas diversificadas que contribuam para a conscientização do aluno, pois enquanto aprende os conceitos matemáticos, relaciona-os com as demais disciplinas, reconhece aplicações, e ainda desenvolve o senso crítico, o qual contribui para pensamentos e atitudes dignas de um cidadão.

Ao desenvolver práticas desta natureza, faz-se importante que estejam de acordo com os objetivos do projeto pedagógico da instituição. Nesse sentido, observou-se que no Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Alimentos integrado ao Ensino Médio – turma com a qual se refere esta prática –, a “interdisciplinaridade pode ser entendida como regime de cooperação e interação de conhecimento pertencente a diversas disciplinas e que se realiza entre estas por meio de trocas, visando o enriquecimento mútuo” (IFC – CÂMPUS CONCÓRDIA, [s.d.], p. 94).

Sendo assim, esta prática objetivou propiciar a reflexão dos estudantes sobre o tema “panorama mundial da água” a partir da proposta de atividade interdisciplinar, de modo que diversas disciplinas cooperaram para construir uma oficina que possibilitasse aos alunos a compreensão da importância da água, incluindo-se sua correta utilização – especialmente a Matemática, através de dados científicos e da construção de um modelo matemático possível de prever o panorama mundial da água na América Latina futuramente.

Dessa forma, ao utilizar de diversas disciplinas do currículo pretendeu-se propor uma atividade que desenvolvesse a conscientização dos alunos a partir da interpretação de dados referentes ao consumo de água, os quais foram abordados no ensino através de discussões e de atividades que envolveram a metodologia da Modelagem Matemática. Para Bassanezi (2012, p. 10) a “modelagem é o processo de criação de modelos onde estão definidas as estratégias de ação do indivíduo sobre a realidade, mais especificamente sobre sua realidade, carregada de interpretações e subjetividades próprias de cada modelador”.

Nesse sentido, observa-se que as aplicações são as mais diversas, incluindo “recursos humanos disponíveis, os interesses partilhados por professores, alunos e comunidade, o contexto social, político, econômico” (BASSANEZI, 2012, p. 10). Referente a isto, foram utilizados dados científicos que evidenciaram a redução da quantidade disponível no planeta e a partir do modelo estabelecido foram calculadas previsões futuras acerca da quantidade de água disponível por habitante em cada continente, especialmente na América Latina.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O desenvolvimento desta prática realizou-se nas dependências do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia, na data de 6 de maio de 2013, haja vista que, por ser considerada o Dia da Matemática, foram programadas diferentes oficinas com diversas turmas. Nesse contexto, 27 estudantes da turma 2E (segundo ano do Curso Técnico em Alimentos integrado ao Ensino Médio) participaram da monitoria proposta como componente curricular da disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem II.

Para o desenvolvimento da atividade, foram relacionados, juntamente à questão da água, cinco disciplinas a citar: Matemática, Sociologia, Geografia, Filosofia e História. A dinâmica proposta, no quesito instrumentos de pesquisa, envolveu: análise do material impresso, observações em campo através do acompanhamento aos grupos na evolução das atividades e coleta de dados por meio de um questionário respondido pelos alunos.

Referente aos recursos didáticos utilizados para o ensino, destacaram-se: o guia didático do aluno, que envolveu questionamentos direcionados pela metodologia de ensino da Modelagem Matemática, os vídeos referentes ao panorama mundial da água, de modo a apresentar diferentes realidades e ainda pequenas palestras, sendo que a maior parte foi desenvolvida pelos professores das outras disciplinas, as quais geravam questionamentos orientados pelos mesmos, de forma que contribuíam no desenvolvimento da opinião e mudança de comportamentos referentes à questão ambiental.

## **APRESENTAÇÃO, DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

A presente prática surgiu de uma proposta interdisciplinar na qual houve cooperação entre professores de diversas disciplinas, por possibilitar a percepção unitária do conhecimento (FAZENDA, 2002), sendo que todas trabalharam em função de um tema comum: a conscientização do uso da água.

Primeiramente, foram citados os objetivos previstos com a realização desta oficina, de modo a situar os alunos acerca da prática diversificada e o dia da Matemática. Também foram assistidos dois vídeos (de curta duração), um deles que exibia belas paisagens, relacionadas à abundância da água, com uma música que tratava de sua importância e, após a discussão se assistiu ao outro que, por sua vez, apresentava alguns dados sobre consumo e desperdício da água. Em seguida, foram organizados em grupos de três a quatro alunos para desenvolver as próximas atividades.

Na sequência, o professor de Geografia comentou dados referentes ao município de Concórdia, pois faz parte da comissão que visa revitalizar o Rio Queimados Vivos e Jacutinga. Em suas falas, trouxe ao debate a questão da sustentabilidade ambiental, na qual a água consumida trata-se da mesma água existente no período geológico pré-cambriano, de modo que atualmente, a sociedade – através de diferentes meios –, consome a água mais rápido do que a natureza consegue reciclá-la, principalmente devido ao sistema capitalista, em que o consumismo prejudica a utilização consciente da água, e paga-se caro para reciclá-la mecanicamente. Assim, verifica-se que a “superação do subdesenvolvimento [...] exige que recursos disponíveis na sociedade sejam investidos na criação de uma estrutura de produção que, gerando novos recursos, torne o processo autossustentável e capaz de se renovar e se adaptar à evolução da própria estrutura econômica e social” (BRASIL/MIC apud LEANDRO & WALKER, 2012, p. 382).

O professor de Filosofia, por sua vez, abordou em seu discurso aspectos de moral e ética relacionados ao descaso da água, considerando questões políticas, responsabilidade das ações, liberdade de escolhas e suas consequências, os quais foram relacionados a Sartre. Jean-Paul Sartre desenvolveu uma teoria que tratava da liberdade, apesar de ter sido preso no período da Segunda Guerra Mundial. Uma das falas mais importantes deste professor remeteu-se a classificar a prioridade de consumos dos quais o ser humano necessita para sobreviver. Dentre estes se destaca a disponibilidade de água, alimento e ar, sendo que o consumismo deveria permanecer em segunda instância. Porém, invertem-se as prioridades de utilização, de modo que o consumismo torna-se prioritário e acaba por influenciar a escassez da água, o que coloca em dúvida a credibilidade da racionalidade humana.

De acordo com Bassanezi (2012, p.11) “geralmente, uma modelagem tem início com uma tabela de valores que pode ser obtida das mais diferentes formas” e a “coleta de dados qualitativos ou numéricos pode ser efetuada [...] através de pesquisa bibliográfica, utilizando dados já obtidos e catalogados em livros e revistas especializadas” (BASSANEZI, 2012, p. 13). Assim sendo, o material impresso continha, inicialmente, uma tabela (tabela 1) que relacionava dados sobre a quantidade de água potável disponível no mundo, sendo que os alunos interpretaram analiticamente os dados referentes à distribuição na América Latina.

	1950	1960	1970	1980	2000
África	20,6	16,5	12,7	9,4	5,1
Ásia	9,6	7,9	6,1	5,1	3,3
América Latina	105	80,2	61,7	48,8	28,3
Europa	5,9	5,4	4,9	4,4	4,1
América do Norte	37,2	30,2	25,2	21,3	17,5
Total	178,3	140,2	110,6	89	58,3

Tabela 1: Extraída e adaptada de Uniagua apud Almeida e Rigolin, 2005.

Através da tabela, os alunos identificaram as variáveis envolvidas na situação e as maiores e menores concentrações de água, de modo que estabeleceram comparativos entre os continentes.

Outro aspecto a ser considerado na discussão dos alunos refere-se ao fato de que, em 1950, a Ásia detinha uma maior concentração de água que a Europa e este panorama se inverteu no ano de 2000, o qual os impressionou pelo fato de como a Europa passou a consumir menos que a Ásia. Em discussões posteriores, os alunos perceberam que alguns

países passaram a exportar mercadorias que dependem elevada quantia de água para sua produção.

Na sequência, foi solicitado o esboço de um gráfico que representasse os dados dispostos na tabela, referentes à América Latina (figura 1). A partir do gráfico, os alunos relacionaram a qual função ele estaria sendo associado, de modo a compreender o comportamento da função a ser descoberta, ressaltando que deveriam interpretar seu movimento para identificar seu decrescimento, o qual evidenciou que um dia a água poderá acabar. Referente à construção, pode-se salientar que, de acordo com Biembengut e Hein (2011), um gráfico construído já pode ser considerado um modelo.

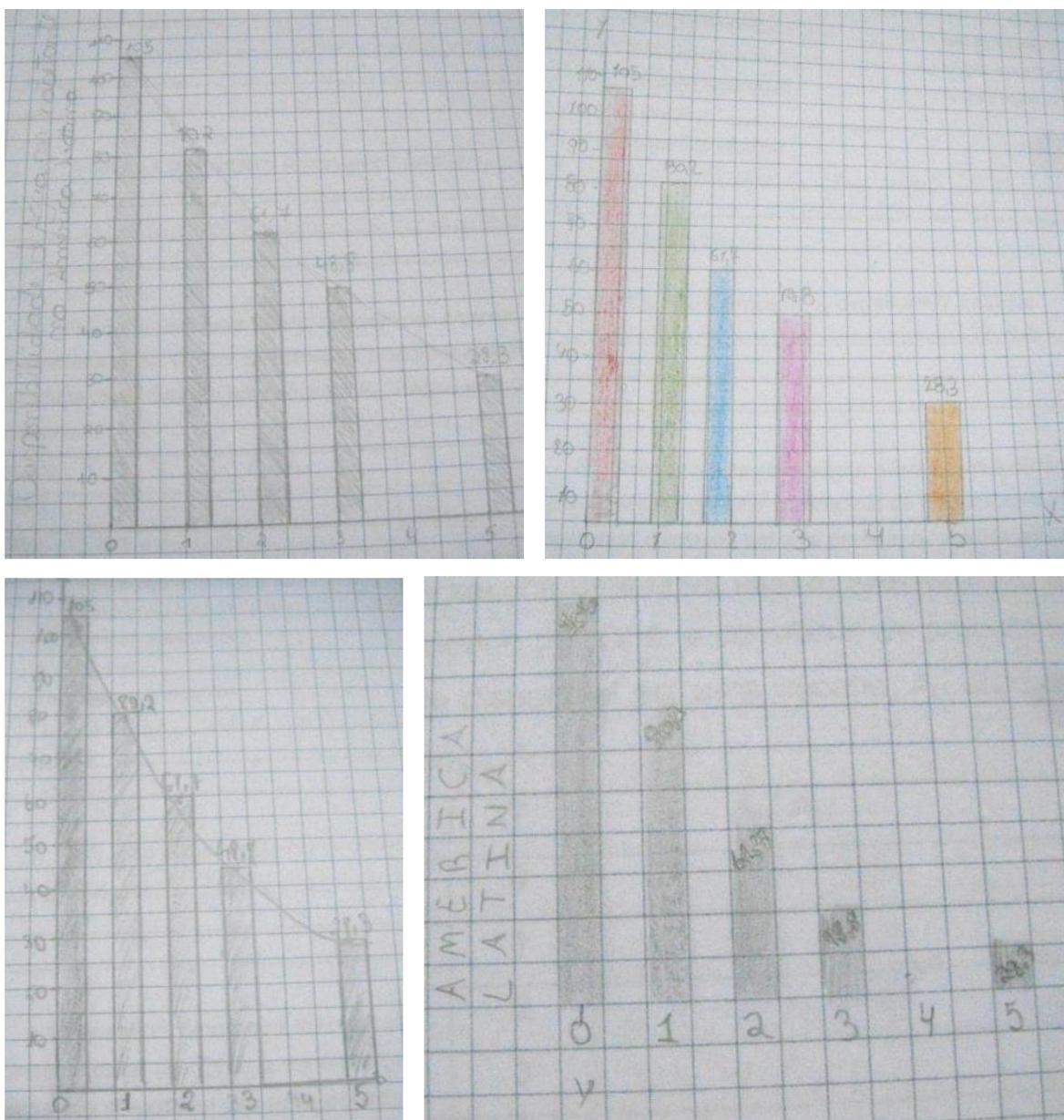


Figura 1: Gráficos construídos pelos alunos. Fonte: O Autor, 2013.

No desenvolvimento das próximas atividades os alunos efetuaram a razão entre as décadas contidas na tabela, sendo que a obtiveram por meio da divisão entre a década atual e a década anterior, para encontrar a constante de proporcionalidade ( $k$ ), a qual foi obtida através do cálculo da média aritmética entre os quocientes obtidos anteriormente.

Deste modo, iniciou-se o processo de generalização do conceito de função exponencial. Na sequência, solicitou-se que os alunos utilizassem esta constante – de valor aproximado 0,774 – para expressar uma lei matemática que relacionasse a quantidade de água disponível no tempo  $A_1$  (1960) e no tempo  $A_0$  (1950).

Assim, foi solicitado que isolassem  $A_1$  (figura 2), e após adaptassem a relação para a quantidade de água disponível no tempo  $A_2$ , de modo que posteriormente generalizassem a situação (escrita de uma fórmula matemática).

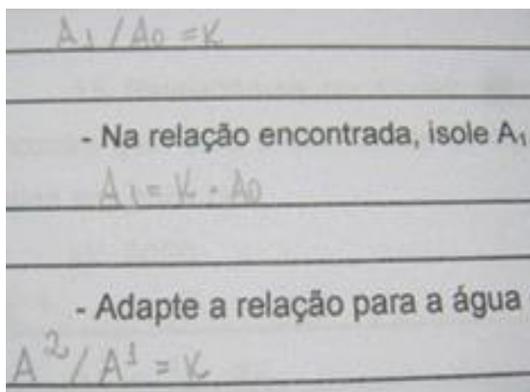


Figura 2: Iniciando a construção do modelo matemático. Fonte: O Autor, 2013.

Com isto, foi solicitado aos alunos alterar a expressão obtida para utilizarem-se do tempo  $A_0$  em todas as situações, partindo do tempo  $A_2$ . Isto permitiu generalizar a situação para qualquer tempo  $A_t$  através da construção de um modelo matemático  $A_t = k^t \cdot A_0$  (figura 3), ou ainda  $A_t = 0,774^t \cdot 105$ .

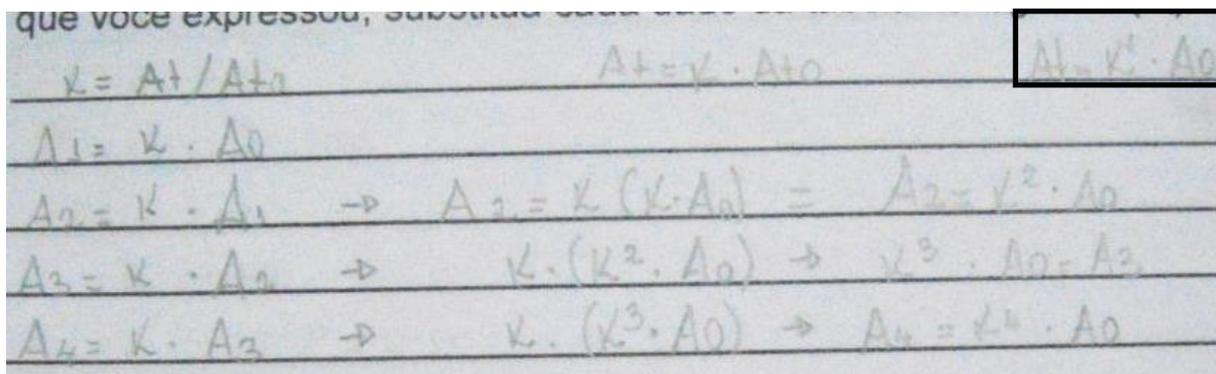


Figura 3: Construção do modelo matemático. Fonte: O Autor, 2013.

Após, estava programado que estimassem um valor aproximado para a década de 1990, a qual não constava na tabela, e também que encontrassem a razão entre a década de 1990 e a década de 2000. Porém, em função do tempo, foram desconsideradas ambas as questões, visto a importância de que aplicassem no modelo alguns anos futuros (figura 4) indicados de modo a estimar a quantidade de água disponível por habitante e perceber a calamidade da situação prevista para então, ao final da tarde, assistir a um vídeo que prevê a vida na terra no ano de 2070, referindo-se à realidade de forma drástica. De acordo com Bassanezi (2012), com a utilização da modelagem na educação matemática pode-se valorizar o processo da construção do modelo mais do que o modelo obtido. Todavia, com vistas a estabelecer uma maior conscientização, considerou-se necessária a previsão a partir da aplicação de anos futuros no modelo construído. A partir do decréscimo da quantidade disponível de água por habitante por região verificado com o modelo matemático, foi considerado que uma Terceira Guerra Mundial poderá acontecer devido à falta de água.

The image shows two columns of handwritten mathematical work on lined paper. The left column contains calculations for years 2020, 2050, and 2070. The right column contains calculations for years 2100, 2120, and 2150. Each calculation starts with a formula  $A^t = 0.77^t \cdot 105$  and ends with a numerical result.

Year	Equation	Result
a) 2020	$A^7 = 0.77^7 \cdot 105 =$	$A^7 = 16,86$
b) 2050	$A^{10} = 0.77^{10} \cdot 105$	$A^{10} = 7,6$
c) 2070	$A^{12} = 0.77^{12} \cdot 105$	$A^{12} = 4,56$
d) 2100	$A^{15} = 0.77^{15} \cdot 105$	$A^{15} = 2,08$
e) 2120	$A^{17} = 0.77^{17} \cdot 105$	$A^{17} = 1,23$
f) 2150	$A^{20} = 0.77^{20} \cdot 105$	$A^{20} = 0,66$

Figura 4: Substituindo o tempo (em décadas) no modelo construído. Fonte: O Autor, 2013.

Referente ao modelo obtido, “quando se propõe um modelo matemático para retratar algum fenômeno, a preocupação é sempre se tal modelo é adequado ou não” (BASSANEZI, 2012, p. 202) e se considerados os dados presentes na tabela referentes à América Latina verifica-se que estão próximos dos resultados obtidos quando substituídos no modelo construído. Ainda, reconhece-se que “por mais exata que seja a matemática, por mais determinísticos que sejam os modelos, sempre teremos soluções aproximadas de alguma realidade” (BASSANEZI, 2012, p. 121-122) mesmo porque ao prever o futuro através deles não se considera que as ações humanas são passíveis de mudança e que a realidade se aproximará – ou não – do previsto.

Algumas atividades presentes no guia didático não foram desenvolvidas pelos alunos em função do tempo, sendo que envolviam a propriedade de crescimento e decréscimo a

partir da constante de proporcionalidade, considerando a mesma com intervalos entre zero e um, igual a um e maior que um. Dessa forma, verificou-se a importância de que um trabalho como este tenha maior disponibilidade de tempo para ser desenvolvido, pois assim poderiam ser abordados ainda mais conceitos matemáticos, inclusive a relação entre função exponencial e progressão geométrica, o qual seria necessário apenas utilizar o dado inicial como  $A_1$  ao invés de  $A_0$ , para então o expoente ser “ $t-1$ ” ao invés de “ $t$ ”.

Durante a oficina de Matemática, houve um momento em que o professor de Sociologia discursou de modo a causar o impacto necessário à temática, pois citou diversas formas de irresponsabilidade no consumo da água, especialmente através de dados baseados no cálculo da “Pegada Hídrica”, conceito criado em 2002 por autores holandeses, com o intuito de prever o consumo de água doce em produtos e serviços. Dessa forma, destacou-se o grande consumo de água por indústrias, principalmente alimentícias. Nesse sentido, grande parte dos alimentos são exportados para outros países, de modo a transportar a água presente nos mesmos para outros continentes, fazendo com que os países importadores de alimentos consumam menos água existente na sua região do que os países produtores (figura 5). Apesar desta realidade, são poucas as organizações que procuram reivindicar este patrimônio.

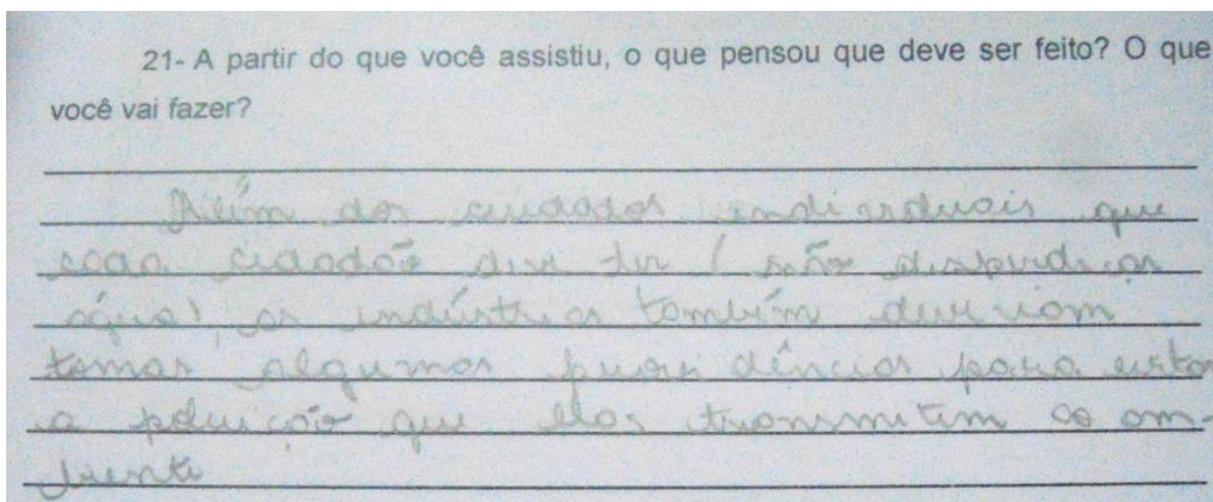


Figura 5: Opinião de um estudante. Fonte: O Autor, 2013.

Neste contexto, os alunos foram desafiados a não só conscientizarem-se, mas também agirem sobre o que lhes foi apresentado, de modo a mudar as práticas habituais (figura 6), relacionadas ao tempo do banho, a comportamentos no momento em que escovar os dentes, lavar louça, roupas, carro... especialmente ao consumo de produtos agrícolas, pois para produção de um quilo de carne de frango são necessários 3,9 mil litros de água, enquanto um

quilo de carne suína necessita mais de 4,8 mil litros e um quilo de carne bovina 15,5 mil litros (HOEKSTRA apud PEGADA HÍDRICA, [s.d.]).

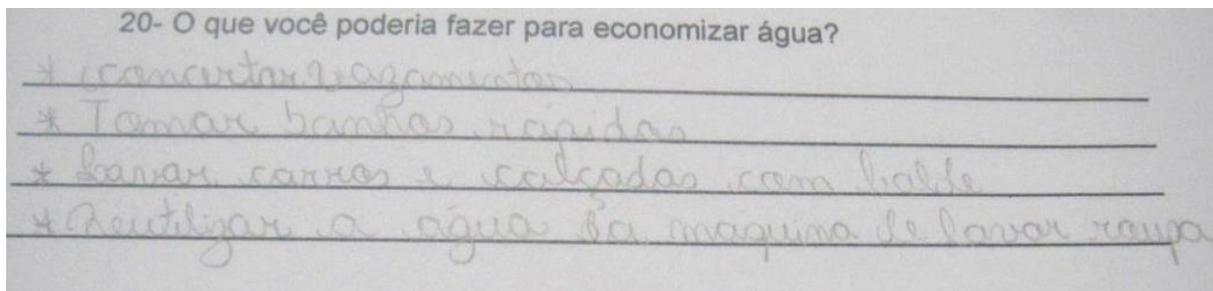


Figura 6: Ações possíveis descritas pelos alunos. Fonte: O Autor, 2013.

Referente à disciplina de História, a professora, em função do tempo, considerou viável a abordagem do tema em suas aulas regulares, de modo que organizou um debate sobre as tecnologias criadas pelos povos da antiguidade (Egito e Mesopotâmia) para o uso da água, o aquecimento global e as mudanças climáticas, o uso abusivo da água nos vários segmentos, a conscientização coletiva e um desenvolvimento sustentável, o domínio estatal deste recurso, as reservas mundiais de água, a disponibilidade da água no planeta, as tecnologias para dessalinização das águas dos oceanos, a qualidade da água: contaminação e acomodação geológica bem como a qualidade e a oferta de água da nossa região, sendo que as discussões articularam-se com as informações trazidas no dia da oficina.

Em reflexões posteriores à prática, percebeu-se que, assim como afirma Fazenda (2003, p. 58), “as práticas dos professores não se modificam a partir de imposições, mas exige um preparo especial no qual os mesmos sintam-se participantes comprometidos”. Dessa forma, demanda propostas diversificadas que desafiam a prática docente, afinal, como afirma a autora:

[...] um educar interdisciplinar não se constrói da noite para o dia; ele já se faz anunciar desde seu primeiro dia contato com o conhecimento [...]. É, principalmente, um trabalho que poderia ser sintetizado num movimento de saída de uma consciência ingênua e ingresso numa consciência reflexiva – tendo o cultivo da erudição como paradigma (FAZENDA, 1994, p. 135-136).

Nesse sentido, o professor, assim como seus alunos, passa a interpretar o conhecimento de forma mais reflexiva, a qual corrobora com José (2010, p. 62) ao referenciar-se nas ideias de Ivani Fazenda e afirmar que a interdisciplinaridade é “mais que o encontro entre disciplinas: é o grande encontro de homens e mulheres que habitam o território

das disciplinas e que desejam ir para além dele, em direção a um conhecimento que possa fazer sentido para a história da humanidade”.

Dessa forma, verifica-se que o tema transversal água está enquadrado como passível a interdisciplinaridade, afinal tem extrema importância para o ser humano, o qual pode-se observar nas contribuições de cada professor participante da proposta. Para Martins (2008, p. 86):

Um dos grandes desafios deste início de século, em que um panorama de alto desenvolvimento científico-tecnológico está presente, é tornar o homem capaz de utilizar sua criatividade para gerar inovação e provocar mudanças no cenário em que está inserido. Isso implica uma postura sensível, dinâmica, responsável, independente e participativa.

Pode-se salientar que, algumas semanas depois, foi entregue aos alunos um questionário contendo sete perguntas referente às opiniões deles sobre a prática da qual participaram. Para diversos alunos, percebeu-se que o que mais apreciaram foram os vídeos assistidos (figura 7), enquanto outros foram as discussões e os dados apresentados, ou ainda a forma diferenciada em que foi abordada a parte Matemática através do trabalho em grupo e o modo como foram propostas as atividades, que envolviam diversos conceitos e metodologias. Referente a isto, Braguim (2006, p. 100) relata que “fazer sempre a mesma coisa o leva [aluno] a se distrair com qualquer outra situação, e com isso perder a concentração e a vontade de produzir, conseqüentemente o desejo de saber”.

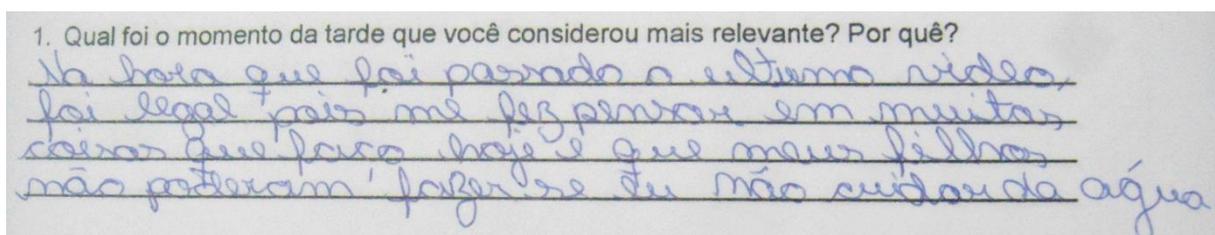


Figura 7: Concepções dos alunos. Fonte: O Autor, 2013.

Nesse sentido, a maior parte dos alunos considerou válida a prática, de modo que as opiniões assemelharam-se, ressaltando a dinâmica da aula (figura 8), a importância do tema e de que conhecessem os dados.

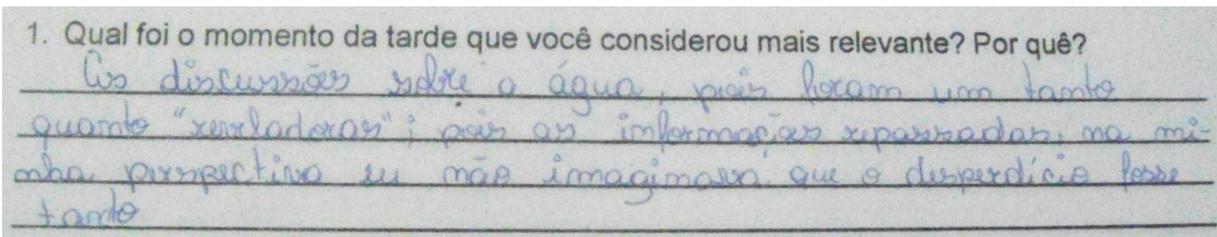


Figura 8: Concepções dos alunos. Fonte: O Autor, 2013.

Por meio deste relato, percebe-se que cada disciplina teve um papel importante a desempenhar a fim de abordar a temática, de forma que suas contribuições colaboraram para apresentar fatos (figura 9) que pudessem persuadir sobre a consciência dos atos cotidianos de cada estudante.

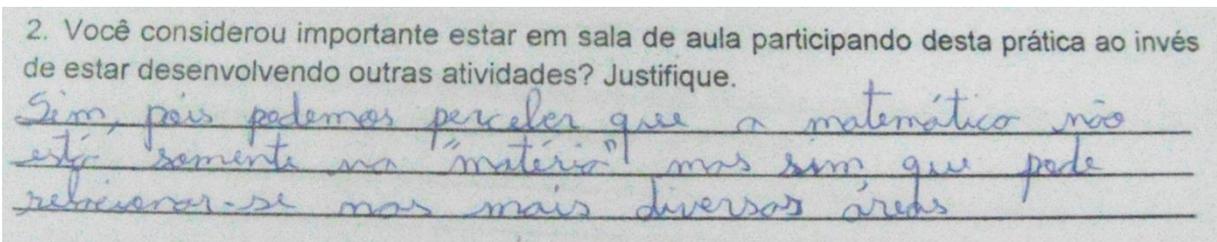


Figura 9: Interdisciplinaridade. Fonte: O Autor, 2013.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização da proposta interdisciplinar, pode-se concluir que envolveu os alunos de modo que a dinâmica da aula tornou-se atrativa, visto que as diferentes abordagens sobre o tema possibilitaram que a tarde não fosse cansativa ao grupo. Em contra ponto, atividades desta natureza envolvem dedicação para se obter um planejamento adequado, o que dificultou a prática, pois os professores envolvidos tinham aulas em períodos diferenciados, e percebeu-se que, quanto mais comunicação para o desenvolvimento de uma atividade interdisciplinar, melhores podem ser os resultados obtidos, nos quais se incluem o conhecimento, a interação e a aprendizagem, tanto dos alunos quanto dos professores.

Nesse sentido, pode-se constatar que houve maior interação entre a Matemática e as disciplinas do que delas entre si. Talvez isto se deva ao fato de que a proposta partiu de acadêmicas da Matemática – Licenciatura, e que estas foram as organizadoras da atividade.

Com relação a atividade desenvolvida, pode-se perceber que os alunos não estavam adaptados a atividades de Matemática como as que foram propostas por meio da Modelagem Matemática, mas que apreciaram a dinâmica da aula. Dentre diversas respostas ao

questionário, uma aluna comentou que as atividades foram um desafio e que, por sua vez, gosta de desafios (figura 10).

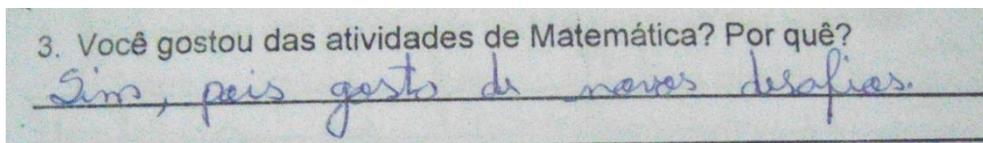


Figura 10: Opinião do estudante acerca das atividades de Matemática. Fonte: O Autor, 2013.

Referente ao processo de ensino-aprendizagem percebeu-se que a interdisciplinaridade e a Modelagem Matemática se mostraram como uma alternativa que propiciou tornar o aluno ativo na construção do conhecimento. Sobre o tema água, verificou-se que pode ser inserido no ensino, especialmente de forma interdisciplinar, pois existem formas de envolver as disciplinas para, ao mesmo tempo em que se constrói conhecimento, também construir a conscientização mundial, afinal ela tem início na conscientização de cada um, inclusive os alunos e suas famílias. Nesse sentido, observou-se que a partir deste momento diferenciado e das diversas metodologias de ensino e abordagens, os alunos se surpreenderam com a situação atual do consumo da água e refletiram sobre suas ações, de modo que perceberam a necessidade de que haja mudança e que tem um papel fundamental para isto.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. A.; RIGOLIN, T. B. **Geografia**: Geografia geral e do Brasil. São Paulo: Ática, 2005.

BASSANEZI, R. C. **Temas e modelos**. Campinas, SP: UFABC, 2012.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. 5 ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BRAGUIM, R. A. **Abordagens metodológicas no ensino da Matemática**: perímetros e áreas. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2006. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Dissertacao\\_Braguim.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Dissertacao_Braguim.pdf)>. Acesso em jun. 2013.

BRASIL/PLANALTO. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Política Nacional de Educação Ambiental Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm)>. Acesso em mar. 2013.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade**: qual o sentido? São Paulo: Paulus, 2003.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia. 5 ed. São Paulo: Loyola, 2002.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. Campinas, SP: Papirus, 1994.

IFC – CÂMPUS CONCÓRDIA. **Projeto Pedagógico**: Curso Técnico em Alimentos integrado ao Ensino Médio. [s.d.]

JOSÉ, M. A. M. **Interdisciplinaridade e ensino**: dialogando sobre as questões da aprendizagem. Interdisciplinaridade, São Paulo, v. 1, n. 0, p 56-63, out., 2010.

LEANDRO, G. V.; WALKER, E. Viabilidade econômica da implantação de biodigestores e aproveitamento de créditos de carbono em propriedades rurais. In: SAUSEN, P.; SAUSEN, A. **Pesquisas aplicadas em modelagem matemática**: volume 1. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2012.

MARTINS, S. N. **Leitura significativa no ensino superior**. Caderno Pedagógico, Lajeado, v. 5, n. 1, p. 85-103, 2008. Disponível em: <[http://www.univates.br/files/files/univates/editora/arquivos\\_pdf/caderno\\_pedagogico/caderno\\_pedagogico5/6\\_Leitura.pdf](http://www.univates.br/files/files/univates/editora/arquivos_pdf/caderno_pedagogico/caderno_pedagogico5/6_Leitura.pdf)>. Acesso em jul. 2013.

MONTEIRO, A.; POMPEU JUNIOR, G. **A matemática e os temas transversais**. São Paulo: Moderna, 2001. (Educação em pauta: temas transversais).

PADUA, S. M. **A importância da educação ambiental na proteção da biodiversidade do Brasil**. Ministério das Relações Exteriores. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/mre000102.pdf>>. Acesso em jul. 2013.

PEGADA HÍDRICA. **Consumo e uso da água**. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.dca.ufcg.edu.br/phb/phb03.html>>. Acesso em jul. 2013.