

O Consumo da Água: Práticas Educativas no Ensino Médio

Water consumption: educational practices in high school

Rossano André Dal-Farra

PPGECIM-ULBRA – Canoas/RS
rossanodf@uol.com.br

Joel Oliveira da Costa

PPGECIM-ULBRA – Canoas/RS
joelcosta@tj.rs.gov.br

Mariana de Souza Proença

PPGECIM-ULBRA – Canoas/RS
mariana.proenca@gmail.com

Ney David Veloso

PPGECIM-ULBRA – Canoas/RS
Estácio-RR - Faculdade Estácio Atual/RR
ney.veloso@uol.com.br

Ricardo William Costa Assunção

Escola ULBRA São Mateus – Cachoeirinha/RS
ricardowilian2009@gmail.com

Resumo

A presente pesquisa teve por objetivo investigar as concepções de estudantes do 3º ano do ensino médio sobre o consumo da água, tendo por referência o cálculo da Pegada Hídrica proposto pela *Water Footprint Network*. Inicialmente, foram levantados os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito da perspectiva sistêmica e do consumo de água. Em seguida, foram realizadas atividades com a Pegada Hídrica articuladas com a coleta de dados, visando compreender, a partir do olhar dos estudantes, os significados construídos em relação ao olhar sistêmico sobre o consumo de água. Os resultados demonstraram a dificuldade dos estudantes em perceber o consumo indireto da água virtual presente nos alimentos, nos produtos industriais e nos serviços, diferente dos conhecimentos prévios dos estudantes. A dinâmica da Pegada Hídrica permitiu um olhar sistêmico sobre o consumo de água, instigando a superação da visão limitada do utilitarismo imediatista.

Palavras chave: consumo de água, pensamento sistêmico, educação ambiental, ensino médio, pegada hídrica

Abstract

The research aimed to investigate the conceptions of students about the system perspective and the consumption of water of students of the 3rd year of high school. Water Footprint Calculator and questionnaires were utilized. The results demonstrated that students had misconceptions about water consumption in the food, industrial products and services. Water Footprint Calculator is adequate to develop in the students the concept of system and a systemic view about water consumption. In this scenario, it is possible to develop the belonging to the environment and the overcoming the utilitarianism point of view.

Key words: water consumption, systemic thought, high school, environmental education, water footprint

Introdução

A contemporaneidade tem sido caracterizada pela emergência de complexos problemas ambientais, demandando a construção de ações que possam articular diferentes saberes com o fito de abordá-los em práticas educativas na escola.

A crise manifestada pelos diversos desgastes na natureza tende a se agravar com o aumento da população humana no mundo, caso não haja políticas para repensar a utilização desenfreada dos recursos naturais que, na maior parte, são escassos ou são finitos. Nesse cenário, a água está presente na maioria das atividades produtivas, e apesar de ser um recurso natural que se renova, encontra-se em processo de vulnerabilidade em relação à oferta e à qualidade.

De acordo com o Manual para o Consumo Sustentável (BRASIL, 2005) o volume total da água na Terra se mantém ao longo do tempo, ocupando aproximadamente 70% da superfície do nosso planeta. Deste total, 97,5% é água salgada. Dos 2,5% restantes, 68,9% encontra-se nas geleiras, calotas polares ou em regiões montanhosas, 29,9% em águas subterrâneas, 0,9% compõe a umidade do solo e dos pântanos e apenas 0,3% é água doce presente nas superfícies de rios e lagos. Possuímos muita água no planeta, mas deste total, somente uma quantidade muito pequena está à disposição de forma econômica e ambientalmente viável para a utilização do ser humano.

Entretanto, o problema é mais complexo, já que o consumo de água não se restringe ao consumo direto, e sim, possui um caráter sistêmico, englobando todo o padrão de vida de cada ser humano, e que a responsabilidade no trato do recurso é da esfera individual e coletiva. As relações da água com as atividades antrópicas formam uma rede de ligações que envolvem vários fatores ambientais, muitas vezes não percebidos. Percebemos a água gasta na limpeza doméstica e na higiene pessoal, mas a água envolvida nas etapas de produção de alimentos e na indústria passam despercebidas.

Para compreender estas relações na sua profundidade, é preciso superar a visão limitada e fragmentada de ambiente, onde o natural é visto separado do artificial, o consumidor separado dos processos de produção, e o econômico separado do social. O olhar sistêmico possibilita a compreensão das partes envolvidas e compreender as propriedades emergentes do sistema. Para Ackoff (1971), sistema é um conjunto de partes inter-relacionadas, havendo pelo menos uma ligação direta ou indireta entre cada componente e alguma outra parte deste sistema.

Diante do exposto, este trabalho buscou compreender as relações sistêmicas do consumo da água por alunos do terceiro ano de uma escola pública utilizando os cálculos da Pegada

Hídrica fornecidos pela Water Footprint Network. Segundo Hoekstra et al (2011, p.2) o cálculo da pegada hídrica “é um indicador do uso da água que considera não apenas o seu uso direto por um consumidor ou produtor, mas, também, seu uso indireto. A pegada hídrica de um produto é o volume de água utilizado para produzi-lo, mensurada ao longo de toda cadeia produtiva”.

Processo produtivo e o Consumo de água

Para produção de um bem, é necessário o processamento de outros bens até a formação do produto final, ou seja, vários componentes são utilizados no mesmo processo produtivo. Esses componentes recebem o nome de insumos, sendo que o principal deles é denominado matéria-prima. A água é um dos insumos mais importante na composição dos produtos, sendo considerada de grande valor econômico, pois é utilizada em cada unidade produtiva. Na produção de um pão, a água vem fazendo parte desse processo desde a plantação do trigo na lavoura e na produção dos fertilizantes utilizados na preparação do solo. Além do mais, a água é um elemento natural importante para atender às necessidades vitais de todos os seres vivos (COSTA, 2015).

Nesse contexto, há uma preocupação universal com a deterioração da água. Jacobi (2011) enfatiza que tem crescido a busca por técnicas inovadoras no sentido de atender às novas demandas ambientais e que, nos últimos anos, o interesse pela problemática da segurança alimentar e pelas questões ambientais tem contribuído para o desenvolvimento de uma nova agricultura como componente de um sistema exploração sustentável, que deve incluir, além da produção alimentar, a conservação da biodiversidade.

Desequilíbrios na utilização dos recursos hídricos comprometem a vida de todos os seres vivos, tornando necessárias as modificações no padrão de consumo em todos os processos nos quais se utiliza a água como insumo.

Há um interesse global na forma de consumo da água e os padrões de produção e consumo terão que ser reelaborados em favor do equilíbrio ecológico. No que tange ao social, segundo Badalo (2014), há desiguais níveis de acessibilidade entre povos e nações à água de boa qualidade, contradizendo o “direito universal à água” proclamado pela ONU. Jacobi (2011) acrescenta que é importante a descentralização administrativa por meio da criação de comitês gestores de bacia com o objetivo de racionalizar o consumo e a redução de efluentes no sentido de proteger os recursos hídricos.

Metodologia

O presente estudo está inserido em um conjunto mais amplo de atividades vinculadas ao desenvolvimento do pensamento sistêmico em relação aos recursos naturais em uma escola estadual de Porto Alegre/RS. O trabalho em questão é parte de tais atividades e tem como objetivo principal demonstrar a importância da perspectiva sistêmica no consumo de água em trabalho realizado com 27 alunos com média de 18 anos de idade, 17 do sexo feminino e 10 do sexo masculino.

Como ferramenta para calcular o consumo de água de cada aluno foi utilizada a pegada hídrica, disponível pelo Water Footprint Network conforme Hoekstra et al (2011). As atividades aqui descritas estão inseridas em um contexto mais amplo de investigação no qual foram desenvolvidas ações constituídas de produção de materiais, apresentação para a população pesquisada e aplicação de instrumentos de coleta de dados (ICD).

No primeiro momento, foi solicitado aos estudantes que definissem “sistema”. Em um segundo momento, foi realizado um conjunto de atividades envolvendo a construção e a apresentação de trabalhos, dinâmicas em relação ao consumo de água e coletas de dados envolvendo os significados atribuídos aos hábitos de consumo dentro de um olhar sistêmico.

Os resultados foram analisados utilizando métodos mistos envolvendo a Análise de Conteúdo no âmbito qualitativo e a Estatística Descritiva para os dados quantitativos (DAL-FARRA e LOPES, 2013; CRESSWELL, 2013 e CRESSWELL e CLARK, 2011).

Resultados e Discussão

Com relação ao conceito de sistemas, indagado antes das explanações, aproximadamente 60% dos estudantes apontaram ser “um conjunto de fatores que pode possuir alguma ordem ou função”, indicando uma dificuldade em relação à concepção de um grande sistema de partes interligadas e interdependentes, tal como o estudante a seguir:

“Ligações de coisas que se completam e que têm as mesmas características”.

Apenas um quarto dos estudantes abordaram a questão por meio de “um conjunto de partes interligadas”, tal como o aluno a seguir:

“É um conjunto de qualquer coisa que esteja interligada com uma outra”.

Os demais apresentaram respostas inespecíficas não relacionadas diretamente com o conceito em questão.

Para Bertalanffy (1975) sistema é um conjunto de unidades inter-relacionadas. Já para Edgar Morin (2002), sistema é uma “unidade global” organizada de inter-relações entre elementos, ações e indivíduos”.

Nesse sentido, entende-se que a questão principal a ser problematizada com os estudantes é o efeito das propriedades emergentes que surge das interações entre as partes que compõe um sistema. Para tanto, é preciso compreender as relações de cada parte com o todo. Nas questões ambientais, trabalhar a visão sistêmica, além de possibilitar a compreensão conceitual consegue-se despertar no aluno um olhar mais aprofundado sobre o mundo que o rodeia, como afirmou uma aluna: *Aprendi também que dentro de um sistema do qual vivemos se uma parte do sistema é afetada, afeta todo o resto.*

É possível perceber também na resposta da aluna, que trabalhar a visão sistêmica nas questões ambientais contribui para que as pessoas se considerem como parte do todo, influenciando os demais componentes do sistema.

Ao serem perguntados a respeito da utilização de água, 81,5% citaram os hábitos de higiene pessoal (banho, escovar os dentes, descarga do vaso sanitário, fazer a barba, lavar as mãos) para o primeiro lugar no consumo de água, considerados, tal como abordam Silva et al. (2013) indicando que esses hábitos se caracterizam como uso direto da água, ou seja, referem-se ao consumo e à poluição da água em casa ou no jardim.

Observa-se que a maioria dos alunos acreditava, antes do cálculo da pegada hídrica, que os hábitos de higiene eram os maiores responsáveis pelo consumo de água. No entanto, com os resultados da pegada hídrica foi visto que este componente ocupou o segundo lugar. A tendência do alto percentual para a higiene pessoal e limpeza doméstica pode estar relacionada com o processo visual de consumo diário e as diversas campanhas de racionamento de água direcionadas ao consumo doméstico.

É possível observar também que poucos alunos (23,4% do total das citações) percebiam que há um elevado consumo de água na produção de alimentos, evidenciando a dificuldade de

perceber o consumo de água de forma sistêmica, ou seja, desconsiderando os diversos processos envolvendo a água nos produtos consumidos e utilizados diariamente.

Em relação aos percentuais anual de gasto com água, referente à soma dos resultados dos alunos fornecidos pelo site da Water Footprint Network, 80,2% correspondem à alimentação, 15,4% correspondem às atividades de higiene pessoal e limpezas domésticas e apenas 4,4% ao uso industrial, diferentemente do que era percebido pelos alunos. Como afirma Hoekstra et al (2011, p.194) “usamos muita água para beber, cozinhar e lavar, mas significativamente muito mais para produzir alimentos”.

O consumo de água na produção dos alimentos é definido como água virtual, ou seja, toda a água envolvida no processo produtivo de qualquer bem industrial ou agrícola (CARMO et al., 2007). Nesse sentido, é necessário um olhar mais amplo para a compreensão dos vários agentes envolvidos nos processos de utilização deste recurso, principalmente quando o fator de maior consumo está implícito no processo. E referente aos problemas oriundos do mau uso da água, é preciso ter em vista que a escassez afeta todos os dependentes deste recurso, como afirmou um aluno: *“Jogamos fora toda água útil. A água é a fonte de tudo, precisamos valorizá-la”*. Compreender as propriedades que emergem destas relações (produção e consumo) pode ser um fator preponderante no intuito de construir uma consciência de consumo sustentável.

Dados oriundos do Manual de Educação: Consumo sustentável (BRASIL, 2005) apontam os gastos domésticos como sendo o terceiro maior responsável pelo consumo de água (8%), ficando abaixo do consumo na indústria (22%) e na agricultura (70%).

Refletir sobre a questão permite o desenvolvimento de uma nova configuração de consumo, tal como observa-se na declaração de um aluno após ter acesso aos resultados da sua pegada hídrica: *“Gastamos mais com alimentação do que com a própria higiene onde o contato é direto com a água”*.

A Figura 1 apresenta o gráfico com os percentuais de gastos de água de todos os estudantes no item relacionado à produção de alimentos.

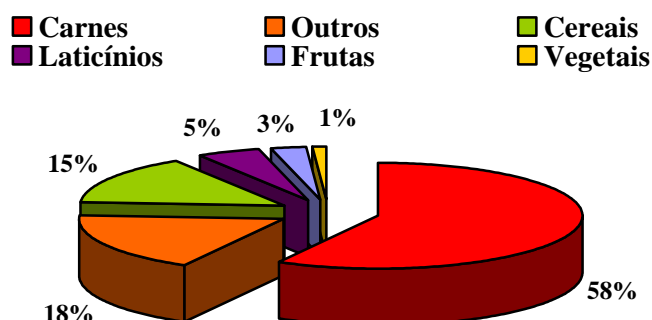


Figura 1: Percentuais dos gastos com água na produção de alimentos

O consumo de água com a produção de alimentos dos 27 alunos totalizou 37.138 m³ anuais. Deste valor destaca-se o percentual de 58% gastos no consumo de carne. Segundo Hoekstra et al (2011) o total de gasto indireto de água de um consumidor referente à carne, depende do consumo direto de água do comerciante que vende a carne, do frigorífico que prepara a carne para a venda, da fazenda que cria o animal e do produtor da ração que alimenta o animal. Da

mesma forma, o gasto indireto de água de um comerciante depende dos gastos direto de água do frigorífico, das fazendas produtoras de gado e de ração.

É possível perceber que, na totalidade da cadeia de produção de cada alimento, há uma extensa rede de fatores e processos. É preciso considerar que a criação do gado demanda larga escala de pastagem e um consumo de ração concentrada no caso de criação intensiva, sendo elevado o volume de água consumido para a produção de carne. A ração concentrada bovina é produzida principalmente a partir de grãos que, por sua vez, demandam muita água para o cultivo (PIMENTEL et al., 2004).

Apesar da atividade da pegada hídrica ter sido desenvolvida em conjunto com os alunos, o cálculo e o questionário respondido posteriormente aos resultados foram realizados de forma individual. No entanto, predominaram as expressões de responsabilidade coletiva referente à utilização e ao consumo excessivo de água. Verbos na primeira pessoa do plural, como “pensamos”, “imaginamos”, “consequimos”, “desperdiçamos”, “percebemos”, “podemos”, “gastamos”, “consumimos”, apareceram como os mais usuais nas respostas das questões dissertativas.

É possível perceber também nas respostas a surpresa com os resultados para os gastos com alimentos e o reconhecimento sistêmico no consumo da água, como descreve um aluno: “*A água está relacionada a tudo, pois [em] tudo que fazemos é obrigatório a utilização da água*”, ratificando a relevância de abordar o âmbito sistêmico da Educação Ambiental na escola.

Deste modo cabe ressaltar que as responsabilidades frente ao consumo exagerado são essencialmente coletivas e compreendem decisões mais profundas, embora seja fundamental também a compreensão das atitudes individuais que contribuem para os problemas ambientais e ambas devem ser trabalhadas no intuito de buscar atitudes sociais que visem uma melhor relação do ser humano com o ambiente natural.

Considerações Finais

A água, componente intrínseco às atividades antrópicas, tem se caracterizada pela escassez em diversas regiões do planeta. Nesse cenário, a pegada hídrica permite um olhar sistêmico sobre o consumo direto e indireto da água em relação aos hábitos domésticos, de higiene, alimentares e demais aspectos da vida em sociedade.

Com base nos dados do presente estudo, foi possível verificar que os estudantes apresentaram dificuldade na percepção do consumo indireto da água virtual presente nos alimentos, produtos industriais e serviços. A compreensão prévia dos alunos apontava como principais responsáveis pelo consumo de água os hábitos de higiene pessoal e limpeza doméstica, diferente do que foi obtido com o cálculo da pegada hídrica.

Tal dificuldade está associada, ainda, com os níveis distintos de complexidade verificado nas concepções de sistemas aludidas pelos alunos, havendo a necessidade problematizar os efeitos das propriedades emergentes que surgem das interações entre as partes que os compõem.

O reconhecimento do pertencimento ao ambiente e a superação de uma visão limitada do utilitarismo imediatista, associada ao desenvolvimento de um olhar sistêmico na escola, permite que os estudantes reflitam de forma mais embasada sobre os rumos das relações entre economia, sociedade e ambiente, tal como os problemas contemporâneos tem demandado nas últimas décadas.

Agradecimentos e apoios

À CAPES, FAPERGS e CNPQ.

Referências

- ACKOFF, R. L. Towards a system of systems concepts. **Management Science**, v. 17, n.11, July, 1971. Disponível em: <http://ackoffcenter.blogspot.com/ackoff_center_weblog/files/AckoffSystemOfSystems.pdf>. Acesso em: 28 de abril de 2014.
- BERTALANFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1975.
- BADALO, C. A. L. A “crise” mundial da água vista numa perspectiva da geografia política. **GEOUSP: Espaço e Tempo**, S.1, n. 31, p. 66-78, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação; Ministério do Meio Ambiente. **Consumo Sustentável: Manual de educação**. Brasília: 2005.
- CARMO, R. L.; OJIMA, A. L. R.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T. T. do. Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande “exportador” de água. **Amb. & Soc.**, v. 10, n. 1, p. 83-96, 2007.
- COSTA, J. O. da. **Um olhar sistêmico sobre os recursos naturais no ensino médio: construindo a sustentabilidade ambiental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2015.
- CRESSWELL, J. D. **Research Design**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 4th edition, 2013.
- CRESSWELL, J. D.; CLARK, V. L. P. **Designing and Conducting Mixed Methods Research**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2nd edition, 2011.
- HOEKSTRA, A.Y.; CHAPAGAIN, A.K.; ALADAYA, M.M.; MEKONNEN, M. M. **Manual de Avaliação da Pegada Hídrica**. 2011. Disponível em: <http://www.waterfootprint.org/downloads/ManualDeAvaliacaoDaPegadaHidrica.pdf>. Acesso em: 23 de julho de 2014.
- JACOBI, P. R. O Brasil depois da Rio+10. **Rev. do Dep. de Geo.**, S.1, v. 15, p. 19-29, 2011.
- MORIN, E. **O método I: a natureza da natureza**. Porto Alegre: Sulina, 2002.
- PIMENTEL, D.; BERGER, B.; FILIBERTO, D.; NEWTON, M.; WOLFE, B.; KARABINAKIS, E.; CLARK, S.; POON, E.; ABBETT, E.; NANDAGOPAL, S. Water Resources: Agricultural and Environmental Issues. **Bioscience**, v. 54, n.10, p. 909-918, 2004.
- SILVA, V. D. P. da; ALEIXO, D. D. O.; NETO, J. D.; MARACAJÁ, K. F.; ARAÚJO, L. E. de. Uma medida de sustentabilidade ambiental: Pegada hídrica. **Rev. Bras. Eng. Agric. Amb.**, v. 17, n. 1, 100-105, 2013.