Ciência & Saúde Coletiva
ISSN: 1413-8123
cecilia@claves.fiocruz.br
Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
Brasil

Gomes de Quevedo, Claudia Maria; Silva Paganini, Wanderley da
Impactos das atividades humanas sobre a dinâmica do fósforo no meio ambiente e seus reflexos na saúde pública
Ciência & Saúde Coletiva, vol. 16, núm. 8, enero-agosto, 2011, pp. 3529-3539
Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva
Rio de Janeiro, Brasil

Disponível em: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63019108021

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Impactos das atividades humanas sobre a dinâmica do fósforo no meio ambiente e seus reflexos na saúde pública

The impact of human activities on the dynamics of phosphorus in the environment and its effect on public health

Claudia Maria Gomes de Quevedo [1]
Wanderley da Silva Paganini [1]

Abstract ***Phosphorus is a nutrient with finite and non-renewable sources, the speed of exploitation of which is currently far higher than the rates of return to its natural cycle. It is already being predicted that available and known sources will soon be exhausted, with serious and irreversible economic, social and environmental impacts. In this context, this study sets out to present information about the dynamics of phosphorus in the environment, assessing the impacts caused by human activities and establishing what actions might contribute to preservation of the nutrient cycle. To contribute to enhanced understanding of the topic, the evolution of data on population density, the number of industries and the extension of cultivated areas in a river basin, was studied over 22 years in relation to concentrations of phosphorus in water and sediment. The Tietê River was used for the case study. The results revealed that the control of domestic effluent, especially the amount of sodium tripolyphosphate (STPP) used in detergents and soap products, is of major importance for improving water quality, ensuring environmental protection and safeguarding public health.***
Key words ***Phosphorus, Urbanization, Detergents, Water quality, Public health***

Resumo ***O fósforo é um nutriente com fontes finitas e não renováveis, cuja velocidade de exploração é atualmente muito superior às suas taxas de retorno ao seu ciclo natural, sendo que já existem previsões a respeito de um provável colapso nas suas fontes disponíveis e conhecidas, com impactos econômicos, sociais e ambientais graves e irreversíveis. Diante desse cenário, o presente trabalho busca apresentar informações sobre a dinâmica do fósforo no meio ambiente, avaliando os impactos causados pelas atividades humanas e verificando as ações que podem auxiliar na preservação do ciclo do nutriente. Visando contribuir para uma melhor visualização do assunto, foi analisada a evolução dos dados relativos à concentração populacional, número de industriais e extensão das áreas cultivadas em uma bacia hidrográfica, em relação às concentrações de fósforo nos compartimentos água e sedimento, ao longo de 22 anos. Para tanto, utilizou-se o rio Tietê como estudo de caso. Os resultados obtidos indicam que o controle das fontes domésticas, principalmente da quantidade de tripolifosfato de sódio (STPP) utilizada nos detergentes, é de grande importância para a melhoria da qualidade das águas, proteção ao meio ambiente e garantia da saúde pública.***
Palavras-chave ***Fósforo, Urbanização, Detergentes, Qualidade das águas, Saúde pública***

[1] Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Avenida Doutor Arnaldo 715. 01255-000 São Paulo SP.
claugomes@usp.br

Introdução

Como parte importante dos ácidos nucleicos e dos conjuntos de transferência de energia, o fósforo torna-se um elemento vital para o funcionamento dos sistemas biológicos de todos os organismos vivos. O fósforo é, também, matéria-prima de diversos produtos industrializados utilizados em larga escala pelo homem, como é o caso dos fertilizantes e dos detergentes em pó.

A ação predadora do homem sobre os animais marinhos, aliada à crescente exploração das fontes de fósforo pela mineração, pela ocupação desordenada do solo, pelo desmatamento e, principalmente, pelo incremento das atividades industrial e agrícola, tem ocasionado a alteração da dinâmica desse nutriente no meio ambiente.

Assim, estima-se que as taxas de retorno do fósforo ao seu ciclo biogeoquímico estejam cada vez mais reduzidas em comparação com as suas perdas, com impactos na disponibilidade de suas fontes naturais e na qualidade das águas, em decorrência dos processos de eutrofização. Calcula-se que de 2 milhões de toneladas de fósforo que são produzidas atualmente, somente cerca de 60 mil retornam ao meio de origem[1-3].

Preocupados com essas questões, diversos países passaram a discutir as formas de controle, através da aplicação de medidas preventivas, partindo inicialmente para a redução da quantidade de tripolifosfato de sódio (STPP) presente nos detergentes. Nesse sentido, diversas localidades, como Suíça, Alemanha, Holanda e Japão, deixaram de comercializar os detergentes fosfatados desde a década de 1980. Passou-se a discutir também, de forma mais intensa, a necessidade de serem adotadas outras medidas de gerenciamento e controle, envolvendo o monitoramento do lançamento de esgotos, bem como a melhoria gradativa e planejada na eficiência dos sistemas de tratamento, a fiscalização dos despejos industriais e a adoção de processos de produção agrícola mais controlados e sustentáveis, levando-se em conta as alternativas mais adequadas para a reciclagem do nutriente.

O conjunto dessas ações tem sido considerado fundamental para a melhoria da qualidade das águas, para a preservação do ciclo natural do fósforo e para a garantia da saúde pública, uma vez que se trata de um nutriente indispensável à produção biológica, e que não pode ser substituído por qualquer outro elemento naturalmente disponível ou sintetizado pelo homem.

As Atividades Humanas e o Ciclo do Fósforo

Ao contrário do nitrogênio, cujo reservatório é o ar, a fonte de fósforo na natureza é a litosfera. Sua liberação natural ocorre principalmente por meio das erosões do solo, num processo lento em que parte do fosfato é transportada para a hidrosfera, meio onde pode sedimentar-se ou ser utilizado pelos seres vivos. O retorno do fósforo sedimentado nos mares ocorre também muito lentamente, principalmente através dos peixes e aves marinhas[1,2,4].

O transporte através das águas é parte fundamental do ciclo do fósforo, correspondendo à forma predominante com que o fosfato se move através do meio ambiente; seu comportamento em rios e reservatórios relaciona-se diretamente com o nível e intensidade das contribuições, sejam elas naturais ou artificiais.

As fontes naturais estão relacionadas principalmente com as cargas difusas, devido aos processos erosivos da bacia de contribuição, à decomposição dos organismos aquáticos e dos vegetais que compõem as matas ciliares, ao assoreamento do corpo d'água, ao intemperismo das rochas e à intensidade das trocas ocorridas entre o sedimento e a coluna d'água.

Em bacias mais desenvolvidas economicamente e com grande concentração populacional, o aporte de fósforo nas águas está mais relacionado com as fontes denominadas artificiais ou antrópicas, que são decorrentes da ação do homem. Nesses locais, apesar de ocorrer a contribuição dos processos naturais, estima-se que as fontes artificiais sejam sensivelmente mais importantes e, dentre elas, destacam-se o escoamento superficial de áreas cultivadas, os efluentes industriais e, principalmente, o lançamento de esgotos domésticos[4-7].

Presença de Fósforo nos Esgotos Domésticos

Nos esgotos domésticos, o fósforo aparece na forma de compostos orgânicos, como por exemplo, as proteínas, e em compostos minerais, principalmente polifosfatos e ortofosfatos, que tem origem em produtos sintetizados. Os polifosfatos representam, principalmente, os despejos com detergentes sintéticos.

Os esgotos domésticos possuem concentração de fósforo da ordem de 4 a 50 mg/L, a partir de uma produção diária de 1 a 3 g por pessoa. No Brasil, a contribuição per capita diária de fós-

foro nos esgotos domésticos é de 0,7 a 2,5 g e a concentração típica desse nutriente situa-se na faixa de 4 a 15 mg/L. Desse total, a fração inorgânica, que pode representada basicamente pela utilização de detergentes, fica compreendida entre 3 a 9 mg/L[3,5-8].

Nos detergentes, o fósforo tem a função de ***builder***, ou agente sequestrante, formando complexos estáveis e solúveis com os cátions causadores da dureza na água, como o cálcio e o magnésio. Proporcionam alcalinidade à solução, facilitando a ação do agente tensoativo, auxiliando na limpeza e na formação de espumas. Um detergente em pó de uso comercial típico que utiliza fosfato como ***builder***, contém, em média, 50% do peso do produto em tripolifosfato de sódio (STPP), sendo o restante composto por surfactantes, carga, sais inorgânicos, perfume, branqueador óptico, agentes antideposição e enzimas. De forma geral, nos locais onde há utilização doméstica de detergentes compostos por STPP, considera-se que 50% a 80% do fósforo presente nos esgotos tem essa origem[9-11].

As discussões acerca da relação entre o comprometimento da qualidade das águas superficiais, o lançamento de esgotos domésticos e a utilização de detergentes fosfatados tiveram início na década de 1960 e, a partir da década de 1970, diversas localidades da Europa e dos Estados Unidos passaram a restringir o uso de STPP nesses produtos. Posteriormente, já na década de 1990, esses países passaram a adotar critérios para remoção de fósforo em sistemas de tratamento de esgotos, estabelecendo prioridades para direcionamento dos investimentos[11].

A Comunidade Europeia, por exemplo, através da ***Council Directive*** nº 271, de 21 de maio de 1991, estabeleceu um critério de prazos para adequação ou implantação de sistemas de tratamento dos esgotos sanitários, considerando o porte do município e sua localização em relação às áreas consideradas sensíveis ou suscetíveis à eutrofização. Quando não justificada a instalação de um sistema tratamento mais avançado, através dos denominados processos terciários, seja pela inexistência de motivação ambiental ou pelos altos custos, a Diretiva permite a implantação de sistemas de tratamento em nível secundário. Para municípios de pequeno porte, com menos de 20 mil habitantes, é possível viabilizar sistemas de disposição dos esgotos no solo, garantindo o aumento das taxas de retorno do nutriente ao ciclo, processo denominado por ***closing the loop***[12-15].

No Brasil, a questão da limitação da carga de fósforo nos detergentes, data do ano de 1978, quando foi implementada a Resolução Normativa nº 01, do Ministério da Saúde, que estabeleceu o limite de 15% em peso de P_2O_5 por formulação de detergente. Tal legislação foi revisada em 2005, quando foi editada a Resolução nº 359, de 29/04/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), que define a redução progressiva de P_2O_5, em peso, por formulação, atingindo o limite de 10,99% a partir do ano de 2008[16,17].

No que se refere à presença de fósforo nos esgotos, a Resolução Conama nº 357, de 29/04/2005, prevê limites de concentração de fósforo para o corpo d'água de acordo com a sua classe de enquadramento, sendo que não há legislação específica em relação à concentração desse nutriente nos efluentes domésticos e industriais[18].

No entanto, percebe-se, no país, uma tendência de que as discussões evoluam no sentido de que sejam adotados padrões lineares para lançamento de nutrientes nos esgotos. Nesse sentido, não são levadas em conta as diversidades regionais e os diferentes aspectos ambientais, econômicos e sociais envolvidos, como o potencial de eutrofização do corpo d'água, os seus usos previstos e requeridos, a factibilidade de disponibilização e aplicação dos recursos financeiros necessários e as metas para universalização dos serviços de saneamento.

O alinhamento entre as questões ambientais e de saúde pública da população, item preconizado na Lei 11.445, de 05/01/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, é considerado um fator fundamental, uma vez que o acesso aos serviços de saneamento e a universalização dos níveis de atendimento são considerados itens materiais mínimos necessários à promoção da saúde e à qualidade de vida[19,20].

Dinâmica do Fósforo e Saúde Pública

O fósforo não é um elemento tóxico à saúde dos seres vivos, sendo, ao contrário, essencial à manutenção da vida. A presença deletéria do fósforo no meio ambiente está relacionada com o aporte excessivo nas águas. Neste caso, o nutriente pode desencadear processos de eutrofização, ou fertilização, ocasionando, por exemplo, proliferação de algas e de outras plantas aquáticas superiores, as macrófitas. Tal situação pode inviabilizar diversos usos, comprometendo, inclusive, sua utilização para abastecimento público.

De acordo com Tundisi[21], o aumento nos níveis de eutrofização pode acarretar a diminuição da quantidade e da qualidade da água e a perda da capacidade de sustentabilidade do sistema,

com consequente aumento do nível de toxicidade e deterioração da saúde humana.

Em um ambiente eutrofizado, a floração de cianobactérias é especialmente perigosa, pois diversas espécies liberam toxinas, causando sérios prejuízos às águas utilizadas para abastecimento público. Foi a presença delas que provocou a morte de 40 pacientes de uma clínica de hemodiálise de Caruaru, em Pernambuco, no ano de 1996[22].

Atualmente, o aumento no ritmo de exploração das fontes de fósforo para utilização em produtos industrializados, além de agravar a situação de eutrofização das águas, tem provocado discussões quanto à escassez do nutriente. Ao longo das últimas décadas, diversas previsões vêm sendo efetuadas a respeito do possível esgotamento das fontes de naturais de fósforo no meio ambiente, num curto a médio espaço de tempo, com reflexos graves à saúde pública, uma vez que o fósforo não pode ser substituído por nenhum outro elemento químico disponível na natureza ou sintetizado pelo homem.

De acordo com Cordell[15], no ritmo atual de exploração e a partir do crescimento populacional previsto, calcula-se que as reservas de rocha fosfática conhecidas e exploráveis estejam extintas no período de 50 a 100 anos.

As preocupações quanto à provável escassez das reservas de fósforo no meio ambiente e a inexistência de qualquer outro elemento que o substitua nos processos biológicos e na produção vegetal são abordadas por Malavolta[23], da seguinte forma:

O limite de crescimento da humanidade não será ditado pelo esgotamento dos minerais estratégicos ou pelo das reservas de combustíveis fósseis como pretende ou pretendia o Clube de Roma, pois para esses há alternativas técnicas e econômicas.

A humanidade poderá crescer enquanto houver no solo fósforo para ser aproveitado e enquanto o homem puder transferir esse elemento da litosfera para a biosfera servindo como comida insubstituível para as plantas e para os animais, pois o fósforo é vida e sem ele teríamos um planeta silencioso.

Assim, tomam corpo as discussões inerentes ao paradoxo existente entre a essencialidade do nutriente e a sua disponibilidade limitada na natureza. Intensificam-se as discussões relativas aos impactos das atividades do homem sobre o seu ciclo, buscando-se alternativas para melhoria da qualidade das águas e garantia da saúde pública, promovendo-se a sua reciclagem e preservação ambiental, de forma sustentável.

Metodologia

Para desenvolvimento do trabalho, foram inicialmente levantadas informações sobre o elemento químico fósforo, seu ciclo biogeoquímico, comportamento no solo e nas águas, bem como, sobre as atividades antrópicas que contribuem para o seu aporte em rios e reservatórios.

Visando avaliar o impacto dessas atividades sobre a ciclagem do nutriente, oferecendo hipóteses quanto às suas principais fontes nas águas, foi efetuada uma análise da evolução dos dados relativos à concentração populacional, número de industrias e extensão das áreas cultivadas em uma bacia hidrográfica, comparando-os com informações relativas às concentrações de fósforo nos compartimentos água e sedimento.

Para realização dessa análise, efetuou-se um estudo de caso sobre o rio Tietê. Justifica-se a escolha deste devido a alguns fatores que lhe conferem características particulares, como a diversidade de formas de uso e ocupação da bacia, decorrentes da elevada extensão territorial, e os intensos contrastes relacionados com a qualidade das águas. Justifica-se ainda, pela existência de uma sequência de grandes represas ao longo do seu curso, característica que lhe altera o regime hídrico, contribuindo para a redução da velocidade das águas e favorecendo a precipitação do nutriente.

Para tanto, foram levantadas informações sobre as atividades urbana e agrícola desenvolvidas no decorrer de 22 anos, entre 1986 e 2007, nas 6 Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) pertencentes ao rio Tietê: Alto Tietê, Piracicaba/Capivari/Jundiaí, Tietê/Sorocaba, Tietê/Jacaré, Tietê/Batalha e Baixo Tietê.

Em relação à atividade urbana, foram compilados dados sobre a população total e a urbana, por município, disponibilizados pela Fundação Sistema Nacional de Análise de Dados (Seade), através do Sistema de Informações dos Municípios Paulistas (IMP), e informações sobre o número de indústrias, fornecidas pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), a partir do Sistema de Informações sobre Fontes de Poluição (Sipol)[24,25].

Para verificação da atividade agrícola, foram utilizadas informações sobre a extensão das áreas cultivadas, obtidas junto à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati), através do Levantamento das Unidades de Produção Agropecuária (Lupa)[26,27].

As informações relativas à concentração de fósforo na coluna d'água e sedimento foram fun-

Ciência & Saúde Coletiva, 16(8):3529-3539, 2011

damentadas a partir de dados secundários oriundos da Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, operacionalizada pela Cetesb, registrados e disponibilizados anualmente nos Relatórios de Qualidade das Águas Interiores. Foram analisados 26 pontos de monitoramento localizados no caudal do rio Tietê, ao longo das diferentes UGRHIs, sendo 22 pontos relativos à coluna d'água e 4 ao compartimento sedimento.

No que se refere ao compartimento água, o período de dados estudado é de 22 anos, compreendido entre 1986 e 2007 e, em relação ao sedimento, o estudo é efetuado para os anos de 2004 e 2005, uma vez que a análise do parâmetro fósforo total no sedimento foi efetuada e disponibilizada pela Cetesb somente para esse período[28].

Resultados e Discussão

A bacia do rio Tietê possui atualmente mais de 28,7 milhões de habitantes, o que corresponde a 70,6% da população total do Estado de São Paulo. No período de 1986 a 2007, o número de habitantes da bacia foi ampliado em cerca de 8,7 milhões de habitantes, dos quais, mais de 5,3 milhões localizam-se UGRHI Alto Tietê. Em termos percentuais, no entanto, a maior taxa de crescimento médio anual ocorreu nas UGRHIs Piracicaba/Capivari/Jundiaí e Tietê/Sorocaba, com 2,73% e 3,07% ao ano, respectivamente.

No que se refere ao número de indústrias, a bacia do Tietê apresentou um crescimento de 214% entre 1995 e 2008, destacando-se os segmentos ***produtos de metal***, ***máquinas de escritório e informática***, ***material médico-hospitalar***, ***máquinas e equipamentos***, ***montadora de autos*** e ***material eletrônico***. O maior crescimento percentual, com uma expansão de 795%, se dá no Tietê/Jacaré, UGRHI classificada na categoria "em industrialização" através da Lei 9.034/94.

Não obstante, no que se refere a valores absolutos, a UGRHI Alto Tietê concentrou a instalação de 34 mil novas unidades no período de 13 anos, o que corresponde a cerca de 56% do crescimento verificado em toda a bacia. Apesar de serem apresentados os dados numéricos, a influência qualitativa da atividade industrial sobre o comportamento do fósforo não foi abordada neste trabalho, uma vez que não se dispõe das vazões e das características dos efluentes, ou seja, das respectivas cargas.

Em relação às áreas agricultáveis, a bacia do Tietê apresentou um crescimento de cerca de 24% no período de 1998 e 2008. No Baixo Tietê, onde se encontra a maior extensão de área cultivada da bacia do Tietê, de mais de 1,5 milhões de ha, pode-se estimar que quase 92% do território da UGRHI é atualmente ocupado pela atividade agrícola.

Na Figura 1 pode-se observar o comparativo percentual da população total, número de indústrias e extensão das áreas agricultáveis das UGRHIs do Tietê no ano de 2008, comparativamente à somatória total da bacia do Tietê.

Quanto à presença de fósforo na coluna d'água, os pontos de monitoramento localizados na UGRHI Alto Tietê apresentaram uma tendência de aumento nas concentrações do nutriente durante o período de 22 anos, situação que se repete nos pontos situados nas UGRHIs Piracicaba/Capivari/Jundiaí e Tietê/Sorocaba. Na porção média e inferior do Reservatório de Barra Bonita, apesar do comportamento geral de aumento nas concentrações de fósforo, percebe-se que os valores são mais reduzidos, comparativamente aos pontos situados a montante.

A partir das UGRHIs Tietê/Jacaré e Tietê/Batalha, verifica-se uma tendência de estabilização relativa das concentrações médias do nutriente, com redução na UGRHI Baixo Tietê. A Figura 2, a seguir, apresenta as concentrações de fósforo observadas nas bacias do Tietê através das médias quinquenais relativas ao período compreendido entre os anos de 1986 a 2007.

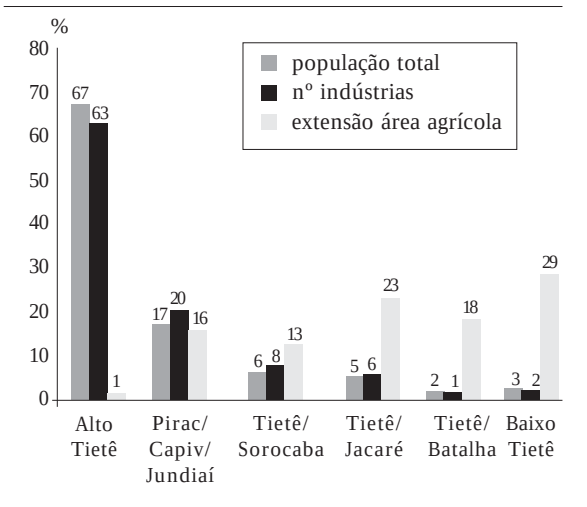


Figura 1. Situação atual das variáveis de população total, número de indústrias e extensão das áreas cultivas, por UGRHI, em termos percentuais, em relação ao total da bacia do Tietê.

No que se refere ao compartimento sedimento, apesar da disponibilidade de dados somente para os anos de 2004 e 2005, é possível verificar que o ponto de monitoramento TIPI 04850, localizado na UGRHI Tietê/Sorocaba, na porção inferior do Reservatório de Barra Bonita, tende a apresentar concentrações de fósforo mais elevadas.

Avaliando-se os dados graficamente, é possível verificar que a partir do ponto em que as concentrações de fósforo na UGRHI Tietê/Sorocaba encontram-se mais baixas na coluna d'água, ao longo do percurso do rio, a concentração do nutriente do sedimento está mais elevada. Tal situação, aliada aos dados sobre as concentrações de fósforo na coluna d'água, permite inferir que esse resultado pode ser decorrente das taxas de precipitação do nutriente que é lançado no corpo d'água em elevadas quantidades nos pontos a montante, principalmente na UGRHI Alto Tietê, aliada a alguns fatores como aumento das vazões, diminuição da velocidade das águas e aumento do tempo de detenção. O comportamento da média de fósforo nos anos 2004 e 2005, na coluna d'água e no sedimento, pode ser verificado na Figura 3.

Comparando-se as variáveis população urbana, número de indústrias, e extensão das áreas

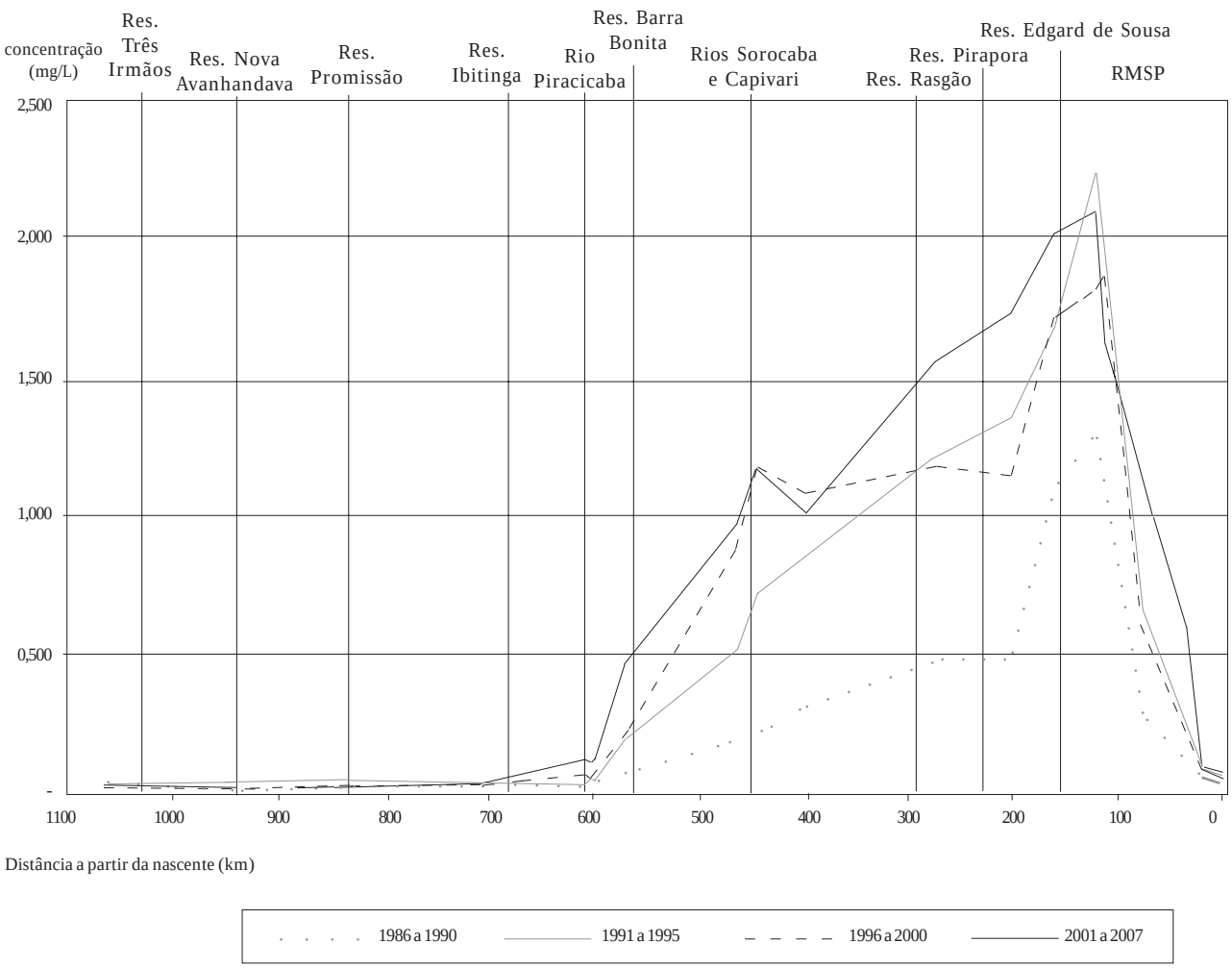
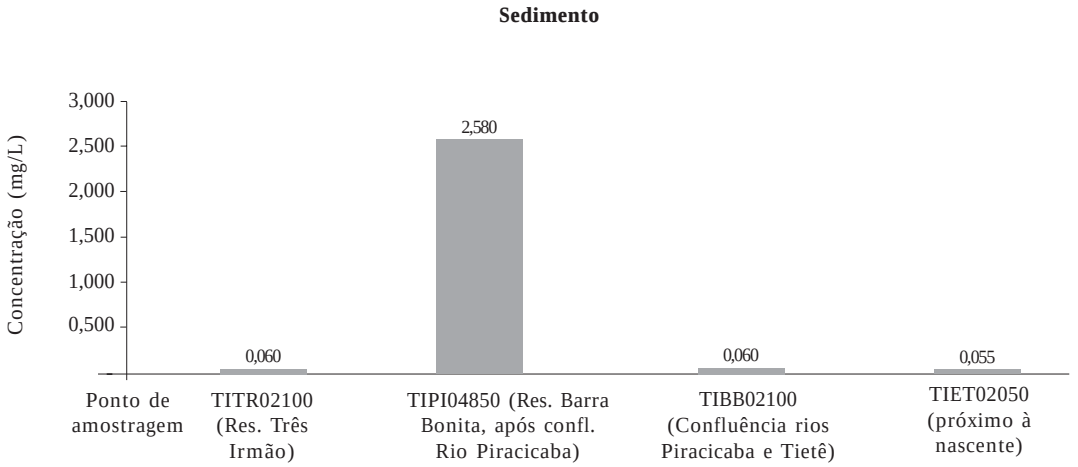


Figura 2. Concentrações de fósforo no Tietê, em mg/L, conforme Relatório de Qualidade das Águas Interiores – Médias quinquenais entre 1986 e 2007.

Fonte: Adaptado de Paganini[29].

Ciência & Saúde Coletiva, 16(8):3529-3539, 2011



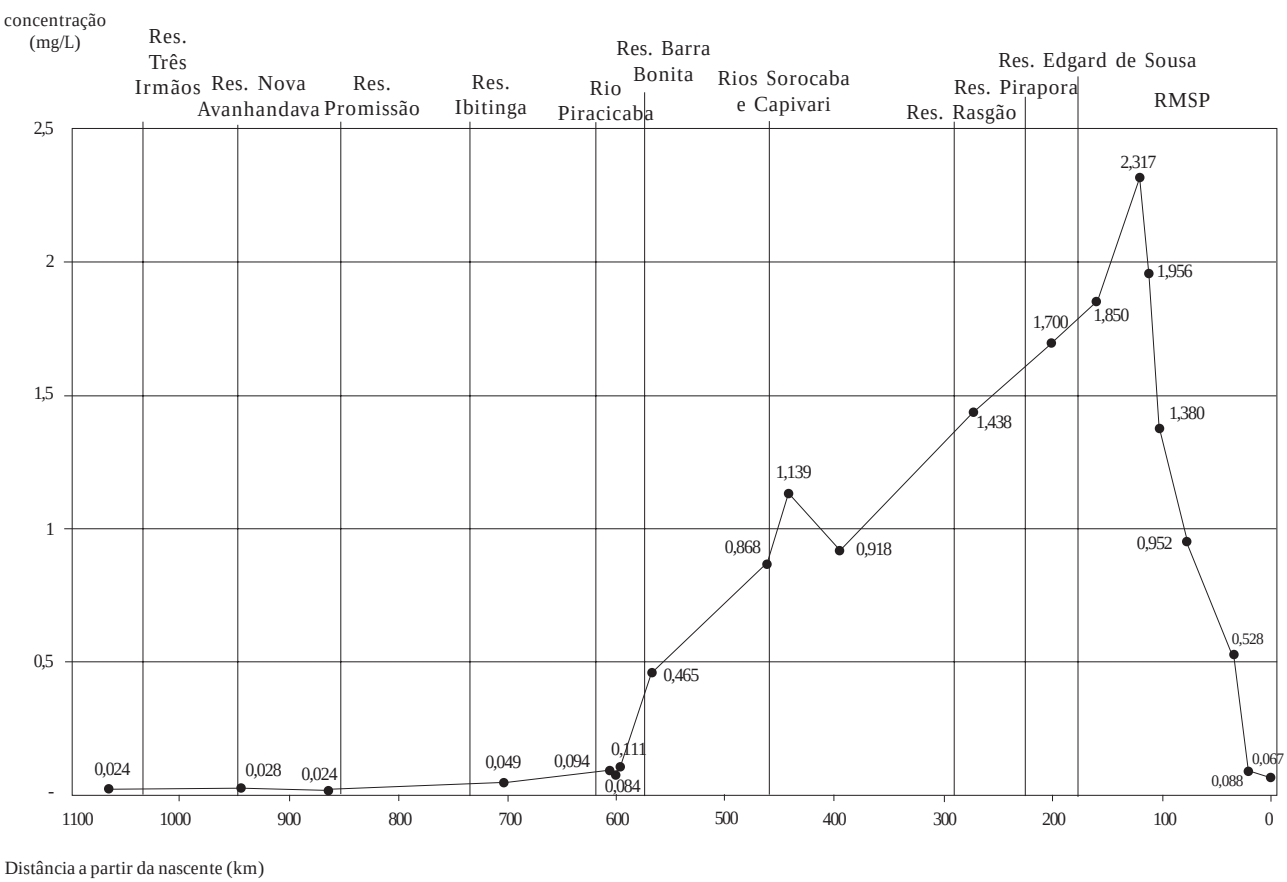


Figura 3. Concentração de fósforo na coluna d'água e no sedimento, em mg/L, conforme Relatório de Qualidade de Águas Interiores da Cetesb - Média dos anos 2004 e 2005.

agricultáveis com os dados relativos à concentração de fósforo na coluna d'água, é possível verificar que os níveis de fósforo tendem a ser mais elevados nas UGRHIs com maior concentração populacional. Tal comparação pode ser visualizada na Figura 4.

Pelos dados apresentados é possível identificar que a concentração média de fósforo nas águas tende a ser maior nas UGRHIs Alto Tietê, Piracicaba/Capivari/Jundiaí e Tietê/Sorocaba, onde houve uma ampliação de 11,3 milhões de habitantes no período de 22 anos. Nesses locais, a

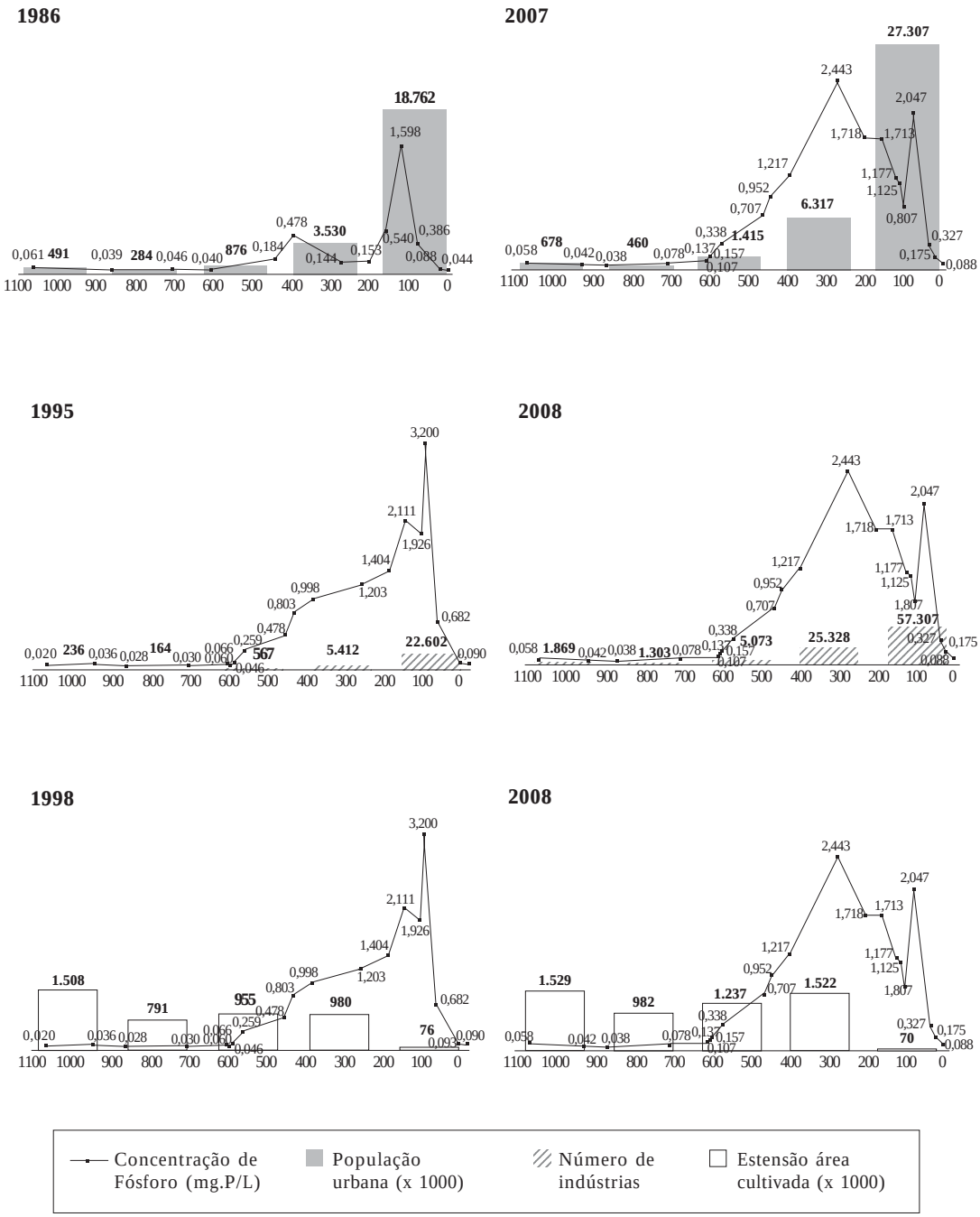


Figura 4. Comparação dos dados relativos à populacão total, à população urbana, ao número de indústrias e à extensão das áreas cultivadas na bacia do rio Tietê, em relação à concentração de fósforo na coluna d'água na, entre os anos de 1986 e 2007.

Ciência & Saúde Coletiva, 16(8):3529-3539, 2011

concentração média de fósforo nas águas foi alterada de 0,399 mg/L em 1986 para 0,945 mg/L em 2007. Nas UGRHIs Tietê/Jacaré, Tietê/Batalha e Baixo Tietê, que concentram atualmente 71% das áreas cultivadas da bacia, a concentração média de fósforo foi alterada de 0,046 mg/L em 1986 para 0,065 mg/L em 2007. No Baixo Tietê, inclusive, que possui atualmente mais de 1,5 milhões de ha de áreas agricultáveis, a concentração média de fósforo apresentou uma redução de 0,050 mg/L em 1986 para 0,046 mg/L em 2007.

Efetuando-se uma estimativa das cargas potenciais de fósforo na bacia decorrentes da atividade urbana, a partir dos dados relativos à população urbana, considerando-se uma contribuição ***per capita*** de 2,5 g/P/dia, é possível identificar que a contribuição a partir dos esgotos domésticos pode ser estimada atualmente em 68,3 t/dia.

Em relação à atividade agrícola, considerando-se que cada hectare cultivado no Estado de São Paulo, o potencial de perdas de terra seja da ordem de 7,852 t/ha/ano, com concentrações de fósforo de 0,002614%, a carga potencial de fósforo pode ser estimada atualmente em 3 t/dia.

Ainda, considerando-se que da quantidade de fósforo presente nos esgotos domésticos, cerca de 50% (quantidade mínima) a 80% (quantidade máxima) é decorrente da utilização de detergentes em pó que contém STPP, é possível estimar que essa fonte seja responsável pelo aporte de 34,1 a 54,6 t/dia de fósforo nas águas do Tietê. Desse total, de 23,0 a 36,9 t/dia tem origem na UGRHI Alto Tietê, ou seja, cerca de 33,8% a 54,0% do fósforo presente nas águas do Tietê tem origem pela utilização de detergentes fosfatados na UGRHI Alto Tietê.

Caso a totalidade das formulações dos detergentes em pó para uso doméstico comercializados no Brasil esteja obedecendo os limites de STPP propostos pela Resolução Conama nº 359/05, atendendo plenamente as expectativas estabelecidas, a redução no aporte de fósforo nas águas do rio Tietê desde o ano de 2008 seria da ordem de 10,2 a 16,4 t/dia, o que é ainda considerada uma redução muito conservadora, uma vez que a quantidade de fósforo lançada nas suas águas através dos esgotos domésticos em decorrência do uso de detergentes poderia ser estimada atualmente, ainda, em 23,9 a 38,2 t/dia.

Na Tabela 1, a seguir, pode-se visualizar um comparativo entre a contribuição potencial total de fósforo na bacia do Tietê, bem como as contribuições estimadas de STPP antes e após a aplicação da Resolução Conama nº 359/05.

Conclusão

A partir dos dados levantados no decorrer do presente trabalho, considerando-se as informações avaliadas no levantamento bibliográfico, bem como os dados obtidos a partir do estudo de caso, pode-se verificar que o impacto da atividade urbana para o aumento da concentração de fósforo nas águas é bastante elevado, comparativamente à atividade agrícola. Pode-se verificar também, a magnitude e a inquestionável contribuição dos detergentes para configuração desse cenário.

O controle do aporte de fósforo nas águas a partir da atuação nas fontes oriundas da atividade urbana, principalmente pela limitação da presença de tripolifosfato de sódio (STPP) nos detergentes, demonstra ser de grande importância para a melhoria da qualidade das águas e para a preservação do ciclo do nutriente. Isto porque, além de auxiliar na redução do aporte do princi-

Tabela 1. Cargas atuais estimadas de fósforo nas águas do Tietê, por UGRHI, em decorrência do uso de detergentes contendo STPP, em t/dia.

UGRHI	Total nos Esgotos Domésticos (t/dia)	Antes CONAMA 359/05		Após CONAMA 359/05	
		Mínimo (50%)	Máximo (80%)	Mínimo (50%)	Máximo (80%)
Alto Tietê	46,10	23,05	36,88	**16,13**	**25,81**
Piracicaba/Capivari/Jundiaí	11,73	5,86	9,38	**4,11**	**6,57**
Tietê/Sorocaba	4,06	2,03	3,25	**1,42**	**2,28**
Tietê/Jacaré	3,54	1,77	2,83	**1,24**	**1,98**
Tietê/Batalha	1,15	0,57	0,92	**0,40**	**0,64**
Baixo Tietê	1,69	0,88	1,36	**0,59**	**0,95**
Total da Bacia do Tietê	**68,27**	**34,13**	**54,61**	**23.894**	**38,23**

pal nutriente limitante do crescimento biológico em um ambiente aquático, a redução da presença de fósforo nesses produtos pode auxiliar na diminuição das suas taxas de exploração no meio ambiente, contribuindo para sua conservação.

A evolução nas ferramentas de controle do aporte de fósforo nas águas é relevante, também, para a garantia da saúde pública, uma vez que pode contribuir para a redução dos níveis de eutrofização das águas. Nesse sentido, o controle das fontes de fósforo em áreas urbanas demonstra ser uma alternativa mais simples do que a implantação generalizada dos sistemas mais avançados de tratamento dos esgotos domésticos, os denominados sistemas terciários.

O estabelecimento de padrões de qualidade para os corpos receptores é uma ferramenta imprescindível para a manutenção da qualidade dos corpos d'água. Já o estabelecimento de limites de lançamento, de forma linear, considerando-se somente a obrigatoriedade e a abrangência nacional da legislação, pode trazer consequências indesejáveis e onerosas, pois os sistemas terciários de tratamento de esgotos possuem elevados custos de implantação, operação e manutenção, os quais são, muitas vezes, desnecessários para o momento, se consideradas as condições de diluição e uso dos corpos d'água receptores.

Além disso, o estabelecimento de metas graduais e progressivas para melhoria da qualidade das águas, a serem atendidas ao longo do tempo, torna-se fundamental para a viabilização de melhorias nos sistemas de saneamento. Permite-se, assim, promover a racionalização na aplicação dos recursos financeiros, de acordo com a realidade sócio-econômica brasileira, alinhando as questões ambientais à necessidade de melhoria das condições da saúde pública da população. Tal prerrogativa, inclusive, encontra-se preconizada na Lei 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Ou seja, a exemplo de outros países, necessita-se de uma evolução nas ferramentas para controle das fontes urbanas de fósforo, fiscalização e acompanhamento das medidas implementadas, a ponto de banir a presença de STPP nos detergentes, para depois serem sugeridas metodologias para implantação de sistemas mais avançados de tratamento de esgotos, de forma gradual e criteriosa.

Em relação à atividade agrícola, não obstante sua contribuição para o aporte de fósforo nas águas seja mais reduzido, comparativamente à atividade urbana, merecem ser planejadas e adotadas ações voltadas para redução dos seus impactos sobre a dinâmica do fósforo no meio ambiente, principalmente no que se refere ao gerenciamento do uso de fertilizantes.

Assim, a questão da dinâmica do fósforo no meio ambiente deve ser entendida e estudada de forma integrada e sistêmica, levando-se em conta não somente as alternativas técnicas para a redução do seu aporte nos rios e reservatórios, como forma de buscar controlar os processos de eutrofização e melhorar a qualidade das águas, mas também as metodologias que busquem a conservação e proteção do meio ambiente e a garantia da saúde pública.

Trata-se, portanto, da efetiva gestão ambiental em prol da qualidade de vida das futuras gerações, visando a preservação de um nutriente que não pode ser substituído nos processos biológicos por nenhum outro elemento naturalmente disponível ou sintetizado pelo homem, e cujas fontes, finitas e não renováveis, encontram-se alarmantemente próximas da exaustão.

Colaboradores

CMG Quevedo e WS Paganini participaram igualmente de todas as etapas de elaboração do artigo.

Referências

1. Branco SM, Rocha AA. ***Elementos de ciência do ambiente***. 2ª ed. São Paulo: Cetesb/ASCetesb; 1987.
2. Derísio JC. ***Introdução ao controle da poluição ambiental***. 2ª ed. São Paulo: Signus Editora; 2000.
3. Braga B, Hespanhol I, Conejo JGL, Barros MTL, Spencer M, Porto M, Nucci N, Juliano N, Eiger S. ***Introdução à engenharia ambiental***. São Paulo: Prentice Hall; 2002.
4. Esteves FA. Fundamentos de limnologia. Rio de Janeiro: FINEP; 1988.
5. Chave PA. Legal and regulatory instruments. In: Helmer R, Hespanhol I, organizadores. ***Water pollution control: a guide to the use of water quality management principles***. London: WHO/UNEP; 1997.
6. Von Sperling M. ***Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos***. 3ª ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG; 2005. 1 v.
7. Pivelli RP, Kato MT. ***Qualidade das águas e poluição: aspectos físico-químicos***. São Paulo: ABES; 2005.
8. Metcalf L, Eddy H P. ***Wastewater engineering: treatment and reuse***. 4th ed. Singapore: McGraw-Hill Inc.; 2003.
9. Devey D G, Harkness N. The significance of manmade sources of phosphorus: detergents and sewage. In: Jenkins SH, Ives K J, organizadores. ***Phosphorus in fresh water and the marine environment***. 2th ed. London: Pergamon Press Officers; 1975. 2 v.
10. Chorus I, Bartran J, organizadores. ***Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management***. London: WHO/UNEP; 1999.
11. Glennie EB, Littlejohn C, Gendebien A, Hayes A, Palfrey R, Sivil D, Wright K. ***Phosphates and alternative detergent builders: final report***. Wiltshire: EU Environment Directorate; 2002.
12. European Community. Council Directive nº 271, of 21 May 1991. ***Concerning urban waste water treatment*** [diretiva na internet]. [acessado 2009 fev 20]. Disponível em: http://eur-lex.europa.eu.
13. Centre Européen d'Estudes des Polyphosphates (CEEP). [homepage na internet]. Bruxelas; 2009. [acessado 2008 dez 15]. Disponível em: http://http://www.ceep-phosphates.org
14. Lloyd J. The nutrient cycle: closing the loop [documento na internet]. Reino Unido: Green Alliance; 2007. [acessado 2008 dez 15]. Disponível em: http://www.green-alliance.org.uk
15. Cordell D. ***The story of phosphorous: missing global governance of a critical resource*** [documento na internet]. Suécia: Global Phosphorus Research Initiative; 2008 [acessado 2008 dez 15]. Disponível em: http://phosphorusfutures.net
16. Brasil. Ministério da Saúde. Instrução Normativa nº 01, de 29 de novembro de 1978. Aprova as normas a serem obedecidas pelos detergentes e seus congêneres [documento na internet]. [acessado 2009 jan 10]. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/01_78.htm>
17. Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 359, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre a regulamentação do teor de fósforo em detergentes em pó para uso em todo o território nacional e dá outras providências [resolução na internet]. [acessado 2009 jan 10]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35905.pdf
18. Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências [documento na internet]. [acessado 2009 jan 10]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res /res05/ res35705.pdf>
19. Brasil. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências [lei na internet]. [acessado 2008 set 14]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm
20. Minayo MCS, Hartz ZMA, Buss PM. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. ***Cienc Saude Colet*** 2000; 5(1):7-18.
21. Tundisi JG. ***Água no século XXI: enfrentando a escassez***. São Carlos: RiMa/IIE; 2003.
22. Osorio VKL, Oliveira, W. Polifosfatos em detergentes em pó comerciais. ***Revista eletrônica Química Nova*** [periódico na internet]. 2001 [acessado 2008 set 8]; 24(5):700-708. Disponível em: http://scielo.br/pdf/qn/v24n5/a19v24n5.pdf
23. Malavolta E. O fósforo na planta e interações com outros elementos. In: Yamada T, Abdalla SRS, organizadores. ***Fósforo na agricultura brasileira***. Piracicaba: Potafos; 2004.
24. Fundação SEADE. Informações dos Municípios Paulistas [base de dados na internet]. São Paulo: Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo. [acessado 2008 dez 8]. Disponível em: http://www.seade.gov.br/ produtos/imp/
25. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb). ***Sistema de Informações sobre Fontes de Poluição***. São Paulo; 2009.
26. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). ***Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária – Ano 1998***. Campinas; 1999.
27. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária – Ano 2008. Campinas; 2009.
28. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb). ***Relatório de Qualidade de Águas Interiores do Estado de São Paulo: relatório técnico***. São Paulo; 1986 a 2007. 22 v.
29. Paganini WS. ***A identidade de um rio de contrastes: o tietê e seus múltiplos usos***. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo; 2007.

Artigo apresentado em 24/11/2009
Aprovado em 18/12/2009
Versão final apresentada em 06/01/2010

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS

EDITAL PPGCN/POSGRAP/UFS N° 01/2023

ETAPA 2 - Prova de interpretação de texto científico

Observações:

- Abaixo estão apresentadas 6 questões discursivas, **escolha 5 delas e responda**. Caso sejam respondidas as 6 questões, apenas as cinco primeiras da folha de resposta serão consideradas;
- Cada questão tem valor de 2 pontos;
- A prova deve ser respondida de caneta azul ou preta. Questões apresentadas de lápis não serão consideradas durante a correção;
- Confira se o número de inscrição da folha de resposta corresponde ao seu número.

1. Os detergentes à base de fósforo já foram proibidos ou estão sob fiscalização de agentes públicos, e nesse sentido são realizadas medições periódicas de suas concentrações em corpos d'água. Entretanto existem algumas dificuldades na manutenção dos valores aceitáveis que constam na legislação. De acordo com o texto quais são essas dificuldades?

2. Quais os principais objetivos do presente trabalho? Eles foram alcançados? Justifique com trechos da conclusão do estudo.

3. O desenho amostral é uma das etapas primordiais para o sucesso de uma pesquisa e a ausência de certos critérios, pode inviabilizar todo o estudo, gerando dados pouco confiáveis. Explique como foram obtidos os dados deste estudo e diga qual é o universo amostral utilizado pelos pesquisadores.

4. Analisando a figura 1 estabeleça um novo gráfico mostrando a relação linear entre as variáveis população total e número de indústrias. Considere cada UGRHI como um ponto amostral e defina também qual seria a variável dependente dentre as duas indicadas nessa questão.

5. Aponte dois dados apresentados pelos autores que sustentam a ideia de que o maior aporte de fósforo encontrado nos corpos d'água analisados são decorrentes de detergentes e não de fertilizantes agrícolas.

6. É possível identificar que a concentração média de fósforo nas águas tende a ser maior nas UGRHIs Alto Tietê, Piracicaba/Capivari/Jundiaí e Tietê/Sorocaba. Nessas localidades, a concentração foi alterada de 0,399 mg/L em 1986 para 0,945 mg/L em 2007. Com base nas informações apresentadas no artigo, o que pode ter contribuído para esse aumento?

Boa prova!

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS (PPGCN)

PROVA DE PROFICIÊNCIA EM LÍNGUA INGLESA

Digital habits across generations

(adapted from www.britishcouncil.org/learnenglish)

Read the following article about how people of different ages use computers and smartphones

Today's grandparents are joining their grandchildren on social media, but the different generations' online habits couldn't be more different. In the UK the over-55s are joining Facebook in increasing numbers, meaning that they will soon be the site's second biggest user group, with 3.5 million users aged 55–64 and 2.9 million over-65s.

Sheila, aged 59, says, 'I joined to see what my grandchildren are doing, as my daughter posts videos and photos of them. It's a much better way to see what they're doing than waiting for letters and photos in the post. That's how we did it when I was a child, but I think I'm lucky I get to see so much more of their lives than my grandparents did.'

Ironically, Sheila's grandchildren are less likely to use Facebook themselves. Children under 17 in the UK are leaving the site – only 2.2 million users are under 17 – but they're not going far from their smartphones. Chloe, aged 15, even sleeps with her phone. 'It's my alarm clock so I have to,' she says. 'I look at it before I go to sleep and as soon as I wake up.'

Unlike her grandmother's generation, Chloe's age group is spending so much time on their phones at home that they are missing out on spending time with their friends in real life.

Sheila, on the other hand, has made contact with old friends from school she hasn't heard from in forty years. 'We use Facebook to arrange to meet all over the country,' she says. 'It's changed my social life completely.'

Teenagers might have their parents to thank for their smartphone and social media addiction as their parents were the early adopters of the smartphone. Peter, 38 and father of two teenagers, reports that he used to be on his phone or laptop constantly. 'I was always connected, and I felt like I was always working,' he says. 'How could I tell my kids to get off their phones if I was always in front of a screen myself?' So, in the evenings and at weekends, he takes his SIM card out of his smartphone and puts it into an old-style mobile phone that can only make calls and send text messages. 'I'm not completely cut off from the world in case of emergencies, but the important thing

is I'm setting a better example to my kids and spending more quality time with them.'

Is it only a matter of time until the generation above and below Peter catches up with the new trend for a less digital life?

Sobre o texto acima, responda as seguintes questões:

1. As sentenças abaixo são verdadeiras (V) ou falsas (F)? (1,8 pontos)

( ) Mais pessoas com 55 anos ou mais usam o Facebook do que pessoas com 65 anos ou mais.
( ) Os avós geralmente usam menos o Facebook do que seus netos.
( ) Sheila se sente grata às mídias sociais.
( ) Peter descobriu que seu próprio uso de smartphone afetou como ele se sentia sobre o quanto seus filhos usavam seus telefones.
( ) Peter mudou o quanto ele usa seu telefone durante o dia de trabalho.
( ) Peter sente que as mudanças o tornam um pai melhor.

2. Qual a razão de Sheila ter entrado no Facebook? (1,0 ponto)

a)Ela queria evitar de ver as suas crianças
b)Seus netos poderão ver o que ela está fazendo
c)Ela não quer saber notícias dos seus netos por cartas e fotos
d)Sheila gostaria de saber mais sobre os seus avós
e)Seus netos pediram para ela entrar

3. Como é a relação de Chloe com o seu celular? (1,0 ponto)

a)Ela só usa na hora de dormir
b)O celular da Chloe tem 15 anos
c)Chloe fica o tempo todo no Facebook
d)Chloe checa o celular quando assim que acorda
e)Ela não gosta de usar o celular

4. O que está acontecendo com jovens da idade da Chloe? (1,0 ponto)

a)Eles se comportam igual à geração dos seus avós
b)Não estão mais convivendo presencialmente com seus amigos
c)Preferem conversar pessoalmente, a falar no celular
d)Usam as redes sociais da mesma forma que Sheila
e) Deixam o celular em casa o tempo todo

5. Por que a Sheila gostou tanto do Facebook? (1,0 ponto)

a)Fez com ela se sentisse com 40 anos
b)Serviu para ela reencontrar um antigo namorado
c)Ajudou a reencontrar amigos de escola que não via há muito tempo
d)Ela usa as redes sociais para viajar com a família
e)O Facebook pode ser acessado por todos

6. Quem foram os responsáveis pelo uso desenfreado dos celulares pelos adolescentes de hoje? (1,0 ponto)

a)Dois adolescentes filhos de Peter
b)Os avós que começaram a usar mais o celular no passado
c)Os fabricantes de smartfones
d)Os parentes dos adolescentes adotados
e) Pais que iniciaram mais cedo com o uso de redes sociais e celular

7. Qual é a preocupação de Peter com relação ao uso de celular pelos seus filhos? (1,0 ponto)

a)Ele acha que seus filhos devem continuar usando
b)Ele pensa que para cobrar dos filhos, ele também tem que se desconectar mais
c)As redes sociais são muito úteis para todos
d)Ele sentia que nunca estava trabalhando
e)Os filhos devem usar o mesmo chip

8. Se Peter passa menos tempo conectado, o que ele acha que pode alcançar com isso? (1,0 ponto)

a)Ele acha que não está o tempo todo fora do mundo
b)Se houver uma emergência, será bem difícil
c)Ele estará dando um melhor exemplo para os filhos
d)Ele quer cortar o contato com o mundo e relaxar mais
e)Peter acha que a qualidade de tempo é importante no celular

9. Nas sentença abaixo, use (P) para Pais, (A) para Adolescentes, e (AV) para Avós, no que diz respeito à relação destes grupos com o que foi dito no texto: (1,2 pontos)

( )	estão retornando à tecnologia mais antiga
( )	gostam de manter seus telefones perto deles
( )	estão menos interessados no Facebook
( )	usam a mídia social para encontrar velhos amigos
( )	foram a primeira geração a ter smartphones
( )	sentem-se sortudos por terem a internet em suas vidas

DOI: 10.1590/1413-81232020252.14692018

Utilização de serviços de educação física por adultos e idosos no extremo sul do Brasil: estudo de base populacional

Use of physical education services by adults and the elderly in extreme south of Brazil: a population-based study

Manoela Maciel Oliz (https://orcid.org/0000-0001-7937-9102) [1]
Samuel Carvalho Dumith (https://orcid.org/0000-0002-5994-735X) [1]
Alan Goularte Knuth (https://orcid.org/0000-0002-2030-5747) [1]

Abstract *This study aimed to describe the use of physical education services by adults and elderly and to show characteristics of those who did not use these services, as well as to describe the knowledge of the population on the provision of these services in public health policies. It was conducted in Rio Grande (RS) in 2016 with a sample of 1,300 people interviewed using a questionnaire. A total of 16.1% (CI95% 13.0:19.3) of the respondents had used the services in the last three months. Of these, 78% did so in private services, with a predominance of gyms (73.2%). For those who did not, the lack of time was the reason in 31.1%, and 37.7% reported that school was the last contact with a physical education teacher. A total of 18.8% of the population never used physical education services. Knowledge about physical education in public health policies was 15.4% for basic health facilities (UBS) and 13.9% the University Hospital. A low use of physical education services by adults and elderly has been identified, concentrated in private spaces and more accessible to groups of higher income and schooling. Thus, a lack of democratization has been found in the use of this service by the adult and elderly population.*
Key words *Health Services, Physical Education and Training, Physical Activity, Research on Health Services, Health Promotion*

Resumo *Este estudo teve por objetivo descrever a utilização dos serviços de educação física por adultos e idosos e apresentar características de quem não utilizou tais serviços. Além disso, descrever o conhecimento da população sobre a oferta destes serviços nas políticas públicas de saúde. Realizado em Rio Grande/RS com uma amostra de 1300 pessoas entrevistadas por meio de questionário no ano de 2016. Um total de 16,1% (IC95% 13,0:19,3) dos entrevistados utilizou os serviços nos últimos três meses. Destes, 78% o fizeram nos serviços privados, com predomínio nas academias de ginástica (73,2%). Já para os que não utilizaram, a falta de tempo foi o motivo em 31,1%, e para 37,7% a escola foi o último contato com o professor de educação física. Um total de 18,8% da população nunca utilizou serviços de educação física. O conhecimento sobre a educação física nas políticas públicas de saúde foi de 15,4% para Unidades Básicas de Saúde e 13,9% no Hospital Universitário. Há uma baixa utilização dos serviços de educação física na população adulta e idosa, concentrada em espaços privados e mais acessível a grupos de maior renda e escolaridade. Assim há uma ausência de democratização na utilização deste serviço na população adulta e idosa.*
Palavras-chave *Serviços de saúde, Educação física e Treinamento, Atividade Física, Pesquisa sobre Serviços de Saúde, Promoção da Saúde*

[1] Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Universidade Federal do Rio Grande. R. Visconde de Paranaguá 102, 4º piso, Centro. 96200-190 Rio Grande RS Brasil. manoela.oliz@gmail.com

Introdução

Com as transições epidemiológica, nutricional e demográfica foram necessárias mudanças na estratégia de cuidados em saúde na população brasileira. Desta forma, percebeu-se a importância da participação de diversos profissionais na ampliação do processo saúde-doença. Dentre eles, o profissional de educação física que se articula ao ideário de promoção da saúde e que anteriormente estava associado unicamente às escolas como componente de aprendizagem do currículo[1,2].

É comum em epidemiologia, ao buscarmos artigos relacionados ao acesso à saúde, localizarmos a avaliação do alcance populacional a alguns profissionais de saúde como médicos, odontólogos, enfermeiros, especialmente em serviços, ações e programas da atenção básica em saúde[3,4]. Estes estudos são frequentes no Sistema de Único de Saúde (SUS), de forma a avaliar a cobertura, processo e efetividade dos serviços para com a população. Adota-se aqui o conceito de utilização como o contato direto dos indivíduos com os serviços de saúde, pelo processo resultante do comportamento do indivíduo em procurar primeiramente o serviço e do profissional ou serviço de saúde em atendê-lo e dar sequência quando necessária a essa troca[5-7].

Assim, a utilização está relacionada a ter o atendimento clínico no caso de uma consulta médica ou a frequentar uma aula no caso de contato com profissional de educação física. Dada à configuração da presença de profissionais de educação física (oriundos de cursos de licenciatura e/ou bacharelado) em diferentes setores da sociedade, consideraremos a nomenclatura de tal atividade como "serviços de educação física". Este serviço pode se efetivar de distintas maneiras e contextos, desde o setor escolar, as academias e serviços privados ou políticas públicas do setor saúde.

Vários acontecimentos foram importantes para o crescimento da área da saúde que aproxima a educação física do campo da saúde, como em 1997, a denominação pelo Conselho Nacional de Saúde como profissão da saúde. Em 2006, as práticas corporais/atividade física foram inseridas na Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS), especialmente pela sua relação com as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). Ainda que tais relações tenham se dado a partir de um interesse preventivo e econômico, a área aponta crescimento constante nos mais diferentes espaços e políticas, associada à área da epidemiologia, a qual encontramos produção científica no Brasil a partir de 1991, especialmente sob o caráter de epidemiologia da atividade física[1,2,8].

Na cidade de Rio Grande, localizada ao extremo sul do Rio Grande do Sul, a inserção do profissional de educação física na rede do Sistema Único de Saúde (SUS) está sendo ampliada. Este processo se dá por meio dos mais diversos programas e projetos, tais como o Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF), residências multiprofissionais, projetos envolvendo atividades físicas para portadores de hipertensão e diabetes, entre outras intervenções pontuais. O cenário local de inserção da educação física nas políticas públicas de saúde dialoga com as recentes estratégias que acentuam o tema da atividade física no contexto da promoção da saúde e a ampliação do tema pode ser verificada em publicações ministeriais e de estudos locais pontuais[9-11]. Somam-se a isso as intervenções profissionais da educação física em outros espaços públicos, como o lazer e a assistência social, além de todo o funcionamento do setor privado que vão desde ginástica laboral em empresas, às academias e clubes de ginástica, esportes, além do treinamento personalizado e outras formas privadas de serviços.

Isto posto, pouco se sabe sobre a utilização pela população dos serviços de EF, já que historicamente este contato se limitou às escolas, em uma faixa-etária bem delimitada. Com a ampliação do conceito de saúde, descentralização dos serviços e também expansão dos cuidados nos setores privados, quais seriam os locais de utilização deste profissional e em que condições este encontro se concretiza?

Portanto, o objetivo deste estudo foi descrever a utilização de serviços de educação física entre adultos e idosos, caracterizando-o a partir de aspectos sociodemográficos. Entre os que não utilizaram o serviço, foram descritos os motivos desta não utilização, o último lugar onde utilizou e onde buscaria tal serviço caso necessitasse. Por último, como um objetivo específico, foi apresentado o conhecimento sobre a educação física nas políticas públicas de saúde.

Métodos

Trata-se de um estudo epidemiológico de delineamento transversal a partir de um consórcio de pesquisa intitulado "Saúde da População Rio Grandina" constituído por estudantes de dois cursos de Pós-Graduação de uma Universidade no sul do Brasil. O objetivo geral dessa pesquisa

foi avaliar diversos aspectos da saúde da população adulta e idosa da cidade do Rio Grande.

Rio Grande está situada ao extremo sul do estado do Rio Grande do Sul (RS) e possui aproximadamente 200 mil habitantes. Sua economia se concentra em maior parte na atividade portuária[12]. Possui dois hospitais: Hospital Universitário Miguel Riet Correa Jr (somente SUS) e Santa Casa de Rio Grande (SUS e privado). A cidade tem uma Universidade Federal, com curso de Licenciatura em Educação Física e dispõe de 32 Unidades Básicas de Saúde (UBS) com uma cobertura da Estratégia da Saúde da Família (ESF) de 45% da população (100% de cobertura na zona rural) além de cinco equipes NASF.

População e amostra

O presente estudo é voltado para a população adulta e idosa da zona urbana de Rio Grande-RS. A amostra foi composta por 1.300 indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos.

Cálculo amostral

O cálculo amostral ocorreu baseando-se nos dados do Censo Demográfico de 2010, que indicava 138.996 pessoas adultas e idosas em Rio Grande[12]. Para o cálculo deste estudo considerou-se prevalência de 20% de utilização dos serviços de educação física, com margem de erro de 2,5 pontos percentuais e nível de significância de 5%. Ainda, foram adicionados 10% para possíveis perdas e recusas, e realizada uma multiplicação por 1,5 pelo possível efeito de delineamento (clusters). O cálculo final considerando estes aspectos resultou em 1.092 pessoas.

Processo de amostragem

O processo de amostragem ocorreu em duplo estágio. Primeiramente, todos os domicílios da zona urbana do município foram alocados em ordem decrescente, conforme a renda média mensal do chefe da família. Com a seleção aleatória do primeiro domicílio, seguiu-se com seleção sistemática (pulo de 1.080 domicílios), obtendo-se assim 72 setores censitários, resultando em 23.439 domicílios.

Logos após, esses 23.439 domicílios foram organizados também segundo a renda do chefe da família, em seguida foram selecionados sistematicamente 711 domicílios (com um pulo de número 32 entre os domicílios), totalizando os 1.420 indivíduos necessários, visto que segundo o IBGE a estimativa era de dois adultos por domicílio[12].

Coleta de dados

Todos os indivíduos dos domicílios (18 anos ou mais) selecionados foram considerados elegíveis e, portanto entrevistados, exceto aqueles que no momento do estudo estavam institucionalizados e aqueles com incapacidade física e/ou mental para responderem ao questionário, segundo seus familiares. A entrevista completa teve durabilidade média de 50 minutos e foi realizada face a face, por meio de entrevistadoras treinadas que visitavam as casas selecionadas.

Instrumento de pesquisa

Para os dados referentes a esta pesquisa (Figura 1), as questões foram elaboradas pelos pesquisadores e o instrumento não é validado. As perguntas foram testadas em um estudo piloto com adultos, residentes da zona urbana de Rio Grande de um setor censitário não incluído na amostra.

As perguntas relacionam-se à utilização dos serviços de Educação Física por meio das seguintes questões: *Desde <TRÊS MESES ATRÁS> o(a) Sr(a). realizou aula com algum professor de Educação Física?* Se a resposta fosse afirmativa, seguia: *Em que lugar, no último mês, ocorreu esta aula?*, *Esta aula foi paga ou de graça?*, *Qual a frequência semanal desta aula?*, *Qual o principal motivo que levou o(a) Sr(a). a buscar esta aula de Educação Física?*, *Há quanto tempo o(a) Sr(a). está frequentando a aula de Educação Física?* Dessa forma o estudo avaliou a utilização de serviços de educação física, local de utilização, se foi público ou privado e tempo de utilização.

Entretanto, se na primeira pergunta a resposta fosse negativa, aplicou-se questões sobre a não utilização dos serviços de educação física: *O(a) Sr(a). procurou professor de Educação Física nos últimos três meses?* Se a resposta desta última pergunta fosse positiva seguia: *O(a) Sr(a). lembra qual foi o último lugar onde realizou aula com professor de Educação Física? Esta aula foi paga ou de graça?* Se a resposta da procura fosse negativa pulava para a seguinte pergunta: *Por qual motivo o(a) Sr(a). não procurou professor de Educação Física? Se o(a) Sr(a). tivesse que procurar um lugar com professor de Educação Física, qual lugar seria?* Dessa forma, a não utilização de serviços de educação física foi avaliada pelo questionamento de busca por esse serviço, último lugar de utilização e características desta.

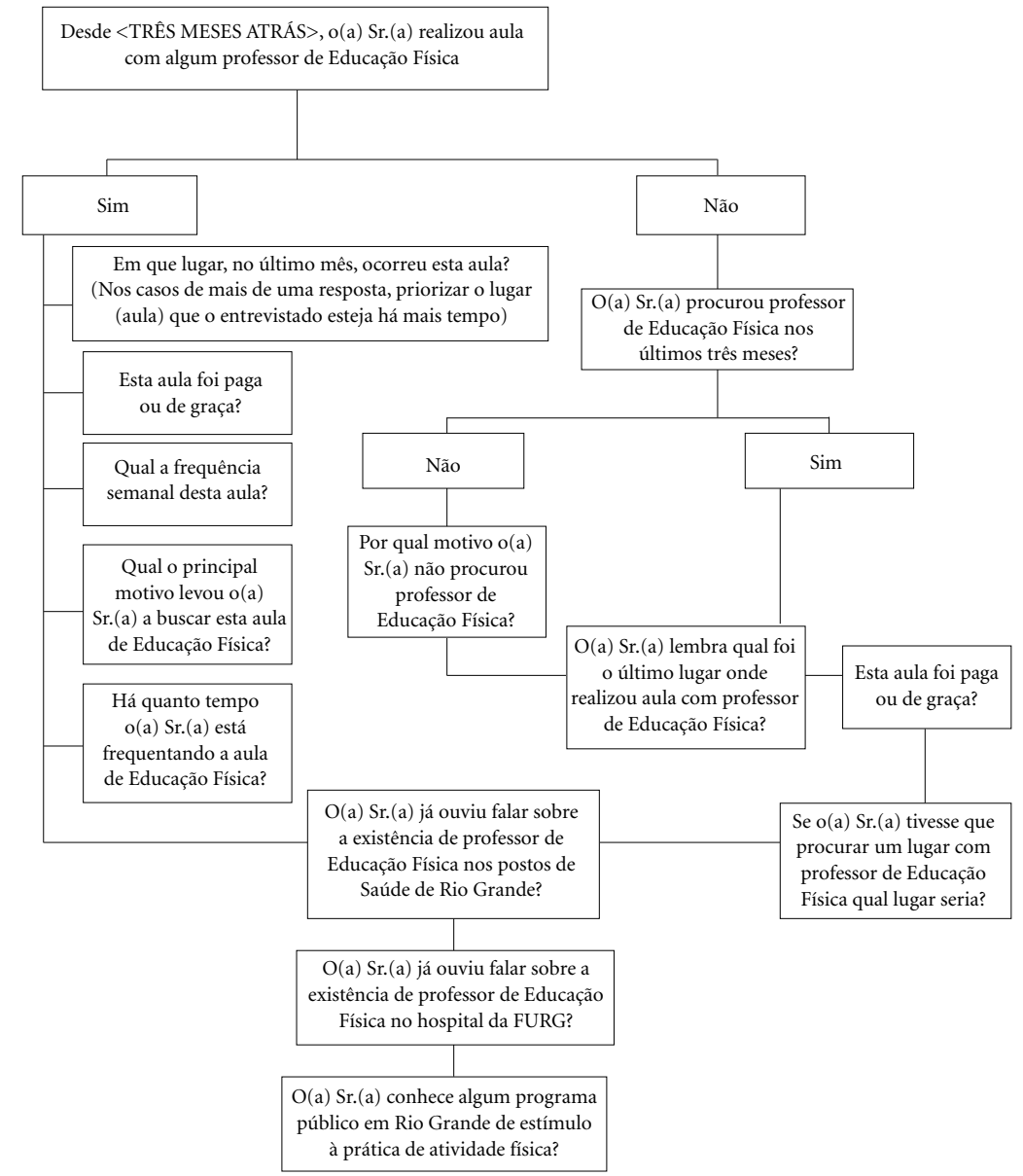


Figura 1. Fluxograma das perguntas utilizadas para o questionário de utilização dos serviços de educação física, Rio Grande, 2016. (n = 1.300).

Ainda foram adicionadas duas perguntas que tinham como objetivo identificar se a população tinha conhecimento da existência de professores de educação física na rede pública de saúde, a primeira foi: *O(a) Sr(a). já ouviu falar sobre a existência de professor de educação física nos postos de Saúde de Rio Grande?* E a segunda: *O(a) Sr(a). Já ouviu falar sobre a existência de professor de educação física no hospital da FURG?*

As variáveis independentes utilizadas foram sexo (feminino e masculino), idade em grupos de anos (18 a 29; 30 a 39; 40 a 49; 50 a 59; 60 ou mais), escolaridade em anos (0 a 4/5 a 8/9 a 11/12 ou mais) estado civil (casado, solteiro, separado ou viúvo) cor da pele autorreferida (branca e não branca), como indicador de nível socioeconômico, foi usado o índice de bens e nível de atividade física no lazer pelo *International Physical Activi-*

ty Questionnaire – IPAQ[13,14] (categorizado como Ativo ou Insuficientemente ativo), considerando ativo quando o adulto/idoso acumulou pelo menos 150 minutos semanais de atividade física no lazer de intensidade moderada ou vigorosa por semana. Para a criação da variável socioeconômica, levou-se em consideração características do domicílio (origem da água utilizada para beber, número de peças usadas para dormir e número de banheiros na casa) e alguns bens domésticos (carro, computador, internet, telefone fixo, micro-ondas, máquina de lavar roupa, máquina de secar roupa e DVD). A partir destes 11 itens, foi realizada uma análise de componentes principais, extraindo-se o primeiro componente, que explicou 30,1% da variabilidade de todos os itens (*eigenvalue* = 3,31)[15].

Análise estatística

Realizou-se o controle de qualidade com repetição parcial do questionário em 10,5% das entrevistas e o valor médio do índice de kappa das perguntas foi de 0,80. Todos os questionários foram codificados, revisados e duplamente tabulados. A digitação foi feita no programa Epi-Data 3.1 e os dados foram posteriormente transferidos para o pacote estatístico Stata 11.2, no qual foi efetuada análise exploratória do banco e transformação e categorização das variáveis.

Para as análises primeiramente foi feita uma descrição de todos os participantes da amostra segundo características sociodemográficas. Em um segundo momento foi descrito dos que utilizaram: os motivos, a frequência da utilização, locais, financiamento (gratuito ou particular) e tempo de utilização. Posteriormente das pessoas que não utilizaram o serviço descreveu-se o motivo, último lugar de utilização do serviço e local onde encontrar o serviço, caso fosse de interesse.

Realizaram-se associações utilizando teste exato de Fisher e regressão de Poisson, respeitando o efeito de delineamento e nível de significância de 5%, entre utilização do serviço de educação física e atividade física de lazer. Esta análise foi controlada para sexo, idade e índice de bens. Por último, foi descrito o conhecimento da população de professores de educação física nas políticas públicas.

Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa na Área da Saúde (CEPAS) da FURG, e seguiu os preceitos da Resolução 466/12. Todos os participantes do estudo assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, concordando em participar da pesquisa. Para as pessoas que não sabiam ler e/ou escrever foi realizada a leitura em voz alta e utilizado sua impressão digital no termo de consentimento.

Resultados

Dos 1.429 indivíduos elegíveis para o estudo, 1.300 foram entrevistados (91%). Dentre os 129 não respondentes, houve 99 recusas (77%) e 33 perdas (23%). As perdas e recusas foram mais prevalentes para os indivíduos do sexo masculino (12%, versus 6,5% do sexo feminino, $p < 0,001$) não havendo diferença conforme a idade. As perdas se deram por não conseguir encontrar as pessoas em suas residências, apesar de inúmeras tentativas, em horários e dias diversos.

Um total de 56,6% dos indivíduos da amostra eram do sexo feminino, 83% se declarou de cor da pele branca e 46,3% são solteiros. Havia 24,2% de indivíduos com 60 anos ou mais, 14,7% estudaram de 0 a 4 anos e 27,4% estudaram 12 anos ou mais (Tabela 1).

A utilização dos serviços de educação física nos últimos três meses foi relatada por 16,1% (IC95% 13,0:19,3) dos indivíduos, sem diferença estatisticamente significativa para sexo. Grupos com maior utilização de tais serviços foram: cor da pele branca (17,2%), solteiros (19,3%). A prevalência de utilização nos indivíduos com mais anos de estudo foi de 33,8% e no quintil socioeconômico mais rico foi de 29,4%, bastante superiores à utilização em seus pares com menos anos de estudo e pobres.

De acordo com a Figura 2 observa-se que dos que utilizaram os serviços de educação física, 78% o fez em setor privado, destes, 73,2% em academias de ginástica. Essa utilização aconteceu com maior frequência semanal (4 vezes por semana) em 36,1% da amostra. O principal motivo que levou a procura do serviço foi saúde e qualidade de vida em 47,9% dos casos, emagrecimento (14,4%), definição muscular/força (13,4%), recomendação profissional (7,2%), convívio social (5,3%) e 12% dos indivíduos relataram outros motivos.

Dos que não utilizaram o serviço de educação física nos últimos três meses, menos de 5% procuraram o serviço. De acordo com a Figura 3, quando perguntado às pessoas qual lugar elas iriam se tivessem que procurar um serviço de

Tabela 1. Descrição amostral das variáveis sociodemográficas e comportamentais em adultos e idosos e entre os que utilizaram os serviços de Educação Física. Rio Grande, RS, 2016 (n = 1300).

Variável	Amostra	Utilizaram os Serviços de E.F.	Não Utilizaram os Serviços de E.F.	Teste Exato de Fisher
	n (%)	n (%)	n (%)	Valor p
Sexo (1.300)				0,054
Feminino	736 (56,6)	131 (17,9)	603 (82,1)	
Masculino	564 (43,4)	78 (13,9)	484 (86,1)	
Cor da Pele (1.298)				0,012
Branca	1.077 (83,0)	185 (17,2)	888 (82,8)	
Não Branca	211 (17,0)	23 (10,4)	198 (89,6)	
Estado Civil (1.300)				0,007
Casado	476 (36,6)	69 (14,5)	406 (85,5)	
Solteiro	602 (46,3)	116 (19,3)	484 (80,7)	
Separado/Viúvo	222 (17,1)	24 (10,9)	197 (89,1)	
Escolaridade em anos (1.298)				< 0,001
0 a 4	191 (14,7)	6 (3,2)	183 (96,8)	
5 a 8	352 (27,1)	20 (5,7)	332 (94,3)	
9 a 11	400 (30,8)	63 (15,8)	335 (84,2)	
12 ou +	355 (27,4)	120 (33,8)	235 (66,2)	
Idade em anos (1.300)				< 0,001
18 a 29	283 (21,8)	69 (24,4)	214 (75,6)	
30 a 39	225 (17,3)	43 (19,1)	182 (80,9)	
40 a 49	240 (18,5)	34 (14,2)	206 (85,8)	
50 a 59	237 (18,2)	36 (15,2)	201 (84,8)	
60 ou mais	315 (24,2)	27 (8,7)	284 (91,3)	
Índice de Bens em Quintil (1.299)				< 0,001
1º (mais pobre)	260 (20,0)	18 (7,0)	239 (93,0)	
2º	260 (20,0)	20 (7,7)	240 (92,3)	
3º	261 (20,1)	39 (15,0)	221 (85,0)	
4º	266 (20,5)	58 (21,8)	208 (78,2)	
5º (mais rico)	252 (19,4)	74 (29,4)	178 (70,6)	
Atividade Física no Lazer (1.290)				< 0,001
Inativo/Insuficientemente Ativo	1.002 (77,7)	59 (5,9)	943 (94,1)	
Ativo	288 (22,3)	148 (51,4)	140 (48,6)	
Total	1.300	209 (16,1)	1.087 (83,9)	

educação física, 40,6% responderam que iriam às academias, além disso, 39,6% não saberiam onde buscar tal serviço. O último lugar onde utilizaram o serviço foi na escola em 37,7% dos casos, ainda assim 18,8% dos entrevistados relataram nunca ter tido contato com aulas de educação física. E os motivos que predominaram como resposta de não procurar o serviço foram falta de tempo (31,1%) e falta de interesse (28%).

Outros resultados deste estudo não estão apresentados em Tabelas e Figuras e serão aqui descritos. Foi questionado para toda a amostra sobre a existência de professores de educação física na atenção primária (Unidades Básicas de Saúde) e terciária (Hospital Universitário), onde 15,4% (IC95% 12,6:18,2) e 13,9% (IC95%11,5:16,3), respectivamente responderam ter conhecimento sobre tais atividades. Foi também testada a associação entre utilização do serviço de educação física e prática de atividade física no lazer, controlando por sexo, índice de bens e escolaridade. Indivíduos que utilizam serviços de educação física apresentam uma probabilidade 8,73 (IC95% 6,62:11,5) maior de serem ativos no lazer comparados aos pares insuficientemente ativos.

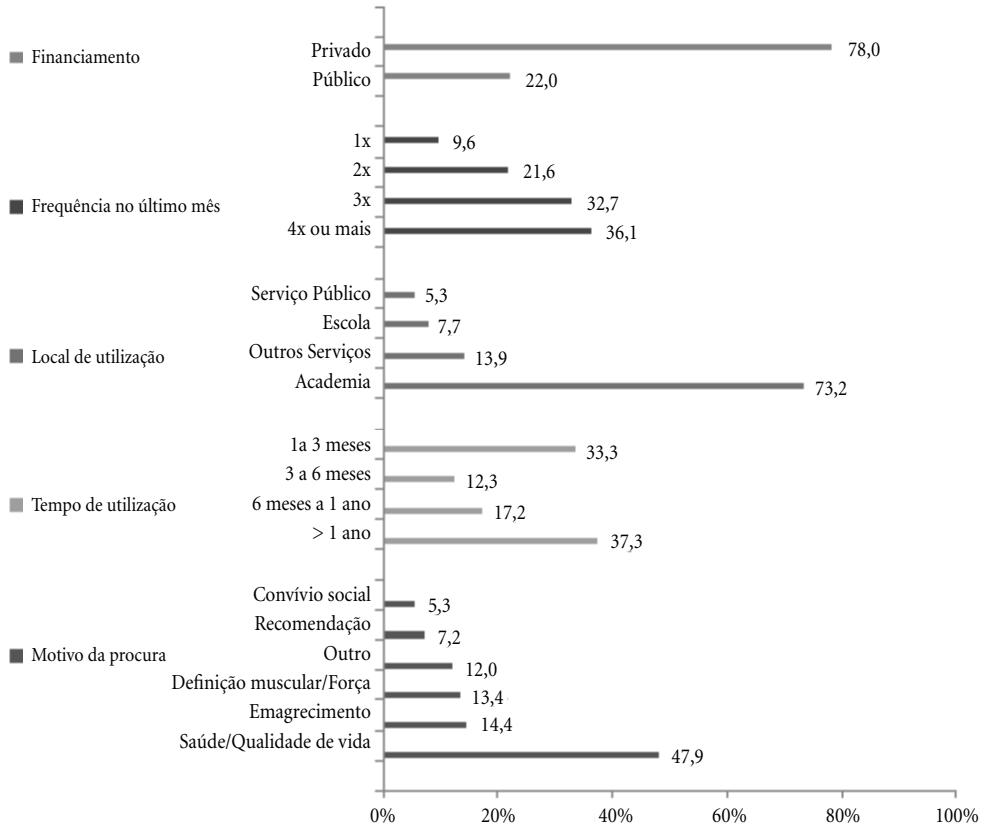


Figura 2. Utilização dos serviços de Educação Física em adultos e idosos. Rio Grande, RS, 2016 (n = 1300).

Discussão

A utilização dos serviços de educação física, entre a população adulta e idosa nos últimos três meses, foi referida por apenas 16,1% dos indivíduos entrevistados. Esta utilização tem características sociodemográficas marcantes: predomínio em indivíduos com maior escolaridade e índice de bens. A maior prevalência de contato com os profissionais de educação física foi no setor privado, sendo a academia de ginástica o local mais utilizado em 73,2%. Quase 20% da população estudada nunca frequentou aulas de educação física. Os resultados apontam para uma ausência de democratização na utilização deste serviço, sendo facultado a poucos grupos populacionais e especialmente nos ambientes privados, sendo que a maior prática de atividade física oriunda do contato com profissionais de educação física também é restrita aos indivíduos com melhores condições socioeconômicas[16].

Um estudo de natureza similar, ou seja, de base populacional verificou a utilização de aula de Educação Física porém, avaliando restritamente as academias de ginástica, em Pelotas, RS[17]. Nele foi verificada a prevalência da prática atual e passada de atividade física em academias de ginástica, com prevalências de 7,8% (IC95% 6,2:9,6) e 32,1% (IC95% 29,2:35,1), respectivamente. Entretanto, o estudo citado restringe-se somente ao cenário privado, diferentemente do estudo aqui realizado, onde o recorte temporal também difere, pois esta pesquisa foi de três meses anteriores à entrevista e o estudo anterior avaliou o uso de academias indiferentemente do tempo atual e passado[17].

Neste contexto as academias de ginástica são os locais mais estudados, pois a presença da Educação Física nas políticas de saúde pública ainda é recente[16]. E os principais motivos relatados em Pelotas em um estudo realizado em 2008, para a prática de atividade física nas academias foram

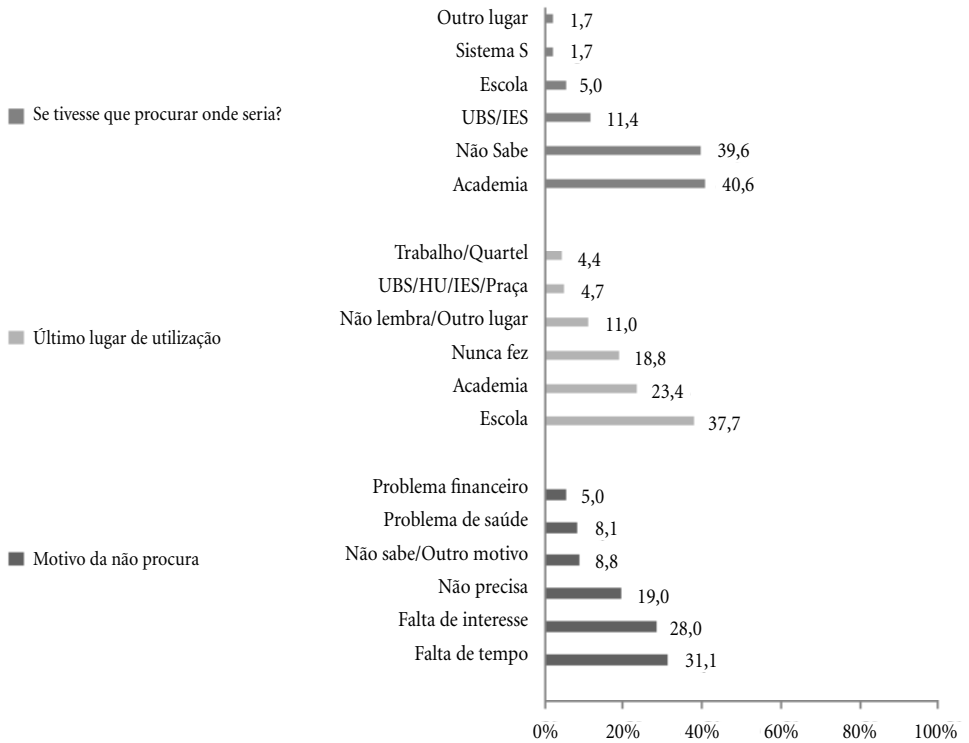


Figura 3. Caracterização da amostra da não utilização de serviços de educação física. Rio Grande, 2016 (n = 1300).

emagrecimento (22%), prazer pelo exercício (22%) e necessidade de preparação física (20%). Ademais, o estudo relata que indivíduos do sexo masculino, de cor branca, com idade entre 20 e 29 anos, do nível socioeconômico A/B e não fumantes são os mais frequentes em academias dessa cidade[17]. Na presente análise, os motivos para utilização dos serviços de educação física foram saúde/qualidade de vida (47,9%), emagrecimento (14,4%), definição muscular/força (13,4%), semelhantes aos motivos relatados pelos frequentadores de academia.

Em relação ao sexo, evidenciaram-se diferenças: houve predomínio de homens nas academias de ginástica de Pelotas distintamente do estudo apresentado, em que não houve diferença significativa para sexo. No presente artigo, 73,2% dos que utilizam serviços de educação física o fazem nas academias de ginástica, por isso, ainda que sejam estudos diferentes, apresentam alguma conexão em função das academias serem uma das principais manifestações dos serviços de educação física atualmente.

Estudos epidemiológicos vêm apontando uma marcante desigualdade no acesso e utilização dos serviços, bem como na qualidade da atenção à saúde no que tange as características socioeconômicas no Brasil[18-20]. Indivíduos de menor nível econômico tem maior dificuldade de acesso à saúde e maior tempo na fila de espera[7,21]. Esta desigualdade se apresentou ao estudarmos a utilização de serviços de educação física. A distinção mencionada anteriormente se relaciona ainda mais forte à escolaridade, que é um fator importante no uso dos serviços de saúde, independente da presença ou não de doenças crônicas[22]. Indivíduos com maior escolaridade frequentam mais estes serviços e detém maior conhecimento, principalmente para consultas preventivas e de rotina[19,22].

Dentro desta ótica, o fator socioeconômico é um marco importante para a utilização do serviço de educação física. Nos espaços de academias, afirmada pelo estudo de Pelotas, o nível socioeconômico foi fator decisivo para a utilização daqueles serviços, em favor dos mais ricos[17].

Atualmente no Brasil, pessoas com maior grau de instrução são três vezes mais ativas no lazer quando comparadas aos seus pares com menor grau de instrução[23]. Além disso, o nível de atividade física no lazer é mais prevalente em pessoas de maior renda, sendo uma preocupação global diminuir essas desigualdades[24-26]. Não se trata de uma exclusão pela atividade física e sim de um contexto social em que as práticas de atividade física no lazer estão restritas a certos grupos populacionais e quando as atividades físicas ainda são mais frequentes nos ambientes privados, tais desigualdades se acentuam. As políticas públicas de lazer, esporte, atividade física e saúde recentemente iniciaram uma difusão do tema atividades físicas/práticas corporais e da colocação dos professores/profissionais de educação física, mas a mudança ainda é fraca e a utilização da população em geral a estes serviços parece tímida até o momento[8,23,27].

Para indivíduos que não utilizam o serviço de educação física foi questionado onde buscariam o serviço, caso necessitassem. Destaca-se que 39,6% dos indivíduos não souberam descrever nenhum lugar específico. Aparentemente as atividades profissionais da educação física ainda estão muito dispersas e sem comunicação com a população em geral. Além de se concentrarem em ambientes privados, não parece muito clara qual a finalidade, tipo de serviço e inserção destes profissionais. Desde que a educação física ampliou sua atuação para além da escola, há nítidas confusões e conflitos que parecem se refletir na compreensão acerca da profissão entre a população adulta e idosa.

Outro dado relevante são os 18,8% de indivíduos da amostra que relataram nunca ter utilizado o serviço de educação física, isso pode ser justificado porque estas pessoas realmente não tiveram este contato nem mesmo na escola ou as aulas foram irrelevantes a ponto de não haver registro na memória destas pessoas. Sabidamente o debate sobre o papel da educação física escolar no Brasil carece de uma proposta objetiva e posicionamento político claro sobre o desenvolvimento dos conteúdos de educação física escolar[25,28]. Existem divergências teórico-metodológicas, disputas de poder e de mercado, mas pouco se avança nessa discussão em torno da educação física, a ponto de a área ter se repartido em duas, com formação de bacharelado e licenciatura[29].

É fundamental pontuar também que, apesar deste estudo avaliar a utilização do serviço independente de sua origem, há diferenças importantes no perfil do serviço ofertado pelos ambientes privados e públicos. Em teoria os serviços públicos oferecem a educação física a partir de um referencial que a coloca no campo da educação, saúde e lazer, com fins de melhoria de aspectos de vida da população. Já o ambiente privado tem no lucro sua principal origem, ainda que indiretamente também possam se afinar a outros interesses menos mercadológicos[10]. Os serviços podem ser similares, mas sua existência se baseia em estruturas e objetivos distintos.

Ainda assim, 37,7% relataram o último contato com o professor na escola, dado importante quando de acordo com Mendes et al.[30] em um estudo realizado em Pelotas, com pessoas de 20 a 69 anos, onde o mesmo tinha como objetivo investigar as fontes de informação sobre a importância da atividade física em adultos, que revelaram o professor de educação física responsável por ser fonte de informação sobre a prática de atividade física em 22,1% perdendo espaço para a televisão em 27,5%[17,30,31].

No presente trabalho também foi avaliado o conhecimento da população referente à existência de professor de educação física nas políticas públicas de saúde, especialmente pela particularidade da cidade em ter algumas iniciativas que vinculam a educação física ao SUS. A cidade de Rio Grande possui inserções de profissionais de educação física, como no Núcleo de Apoio a Saúde da Família (NASF), Residências Multiprofissionais (atenção básica e hospitalar) e programa específico de AF na Secretaria Municipal de Saúde para doentes crônicos. Tais iniciativas nascem na perspectiva de reorientação do modelo de saúde da esfera apenas clínica e individual para uma abordagem integral contemplando também atenção, prevenção, promoção e com a atenção para grupos, comunidades e suas realidades. A educação física participa como um dos núcleos profissionais neste cenário do SUS[16,32,33]. Portanto visando o que já foi descrito, apenas 15,4% e 13,9% da população tem conhecimento da colocação deste serviço na atenção primária e terciária e, respectivamente.

O Setor público é mais um espaço de conquista do profissional da área de educação física que vem atuando em diversos setores como: lazer, esporte, saúde e também no eixo social. Neste eixo político, a prioridade dada pelo Ministério da Saúde à área é considerada inédita no mundo. Por exemplo, a inserção da área na Política Nacional de Promoção à Saúde e o Plano de Enfretamento das Doenças e Agravos Não Transmissíveis é um exemplo das políticas públicas no Brasil para o conhecimento da população sobre atividade física e saúde. No entanto, a simples

existência dos documentos não garante sucesso, muitos destes serviços só conseguem lidar com a demanda espontânea[16,26,34].

Há diversos programas em que o trabalhador de educação física está inserido, como o programa Academia da Cidade, criado em 2011 pelo MS, com espaços com boa infraestrutura, equipamentos e trabalhadores da área, com o objetivo de contribuir para promover a saúde. A inserção da área também acontece a partir da Estratégia de Saúde da Família, criada em 2008, assim como nas Residências Multiprofissionais, criadas em 2005, com os mais diferentes enfoques: saúde mental, saúde do idoso, cardiometabólicas, ESF, entre outros espalhados por todo o país[10].

Há os mais diversos estudos descrevendo a utilização de outros tipos de serviços de saúde, dentre eles o de Tomasi et al.[6] que trouxe a relação entre o excesso de peso e o aumento da probabilidade de utilização de consultas médicas nas UBS, nos serviços de urgência e de emergência[6]. Outro exemplo são estudos que descrevem não somente a utilização do profissional médico, mas sim de outros profissionais (fisioterapeutas) e relatam a prevalência em diferentes locais, possibilitando a comparabilidade: por exemplo, a utilização do serviço de fisioterapia em Pelotas/RS é de 30,2%, e em Guarapuava/PR é de 27,3%[35,36]. Considerando o cenário de ampliação do SUS e de outras abordagens profissionais que não somente a atenção clínica e centrada em poucas profissões é de se esperar que prosperem novos estudos no âmbito da utilização dos serviços com o intuito de descrever este quadro bem como debater a qualidade destes serviços.

Sobre os resultados encontrados no aumento da probabilidade de atividade física no lazer para as pessoas que utilizaram o serviço de educação física nos últimos três meses, aparentemente esta é uma das proposições das políticas em torno do tema atividade física, difundidas pelo setor saúde. Este é um dos propósitos desde os programas de atividade física estimulados nos municípios pelo Ministério da Saúde até a consolidação da Política de Estado "Academia da Saúde", a qual dialoga com pactos firmados mundialmente na tentativa de diminuir os riscos à saúde atribuídos à inatividade física e colocar este tema no âmbito da saúde pública[37,38].

Algumas limitações do estudo devem ser consideradas. Como consequência, pouco pôde ser explorado sobre as características associadas ao uso do serviço, ainda que as variáveis sociodemográficas tenham sido marcantes nesse sentido e que sua natureza descritiva tenha sido sempre sua proposta original. Outro ponto relevante é a limitação do instrumento, já que o mesmo foi criado para este propósito, ainda que não tenhamos localizado instrumento similar na literatura. Sugerimos que novos estudos aprimorem as questões aqui empregadas. De qualquer maneira, é possível que pesquisadores se confrontem com uma possibilidade de erro de recordatório, pois, quando perguntado onde foi o último contato com o professor de educação física, as pessoas tinham dificuldade de lembrar, este erro poderia ser minimizado se tivéssemos acesso ao registro de cada pessoa nas escolas, clubes, academias. Contudo, isso demandaria tempo e custo para a pesquisa, além de serviços com registro de boa qualidade, o que é impensável para o contexto de boa parte das instituições brasileiras até o momento.

Espera-se ainda que estas considerações trazidas pelo presente artigo ajudem na evolução da pesquisa sobre os serviços de saúde, ainda mais precisamente no serviço da educação física, a fim de explorar melhor para quem o serviço está sendo disponibilizado e se o mesmo pode ser mais equitativo. Ainda que o profissional esteja inserido timidamente nos espaços públicos e que estes espaços permitam apenas um atendimento à demanda espontânea, este profissional influencia significativamente na prática de atividade física da população conforme apontado neste estudo. Se esta influência for para o período de lazer e vir acompanhada de elementos culturais, sociais e de lazer, certamente o profissional de educação física terá uma contribuição inequívoca neste cenário das políticas[26].

O presente estudo demonstrou de forma descritiva como a população de Rio Grande utiliza os serviços de Educação Física e apontamos para uma desigualdade de utilização, favorecendo sempre os indivíduos de maior escolaridade e renda. Por fim além da necessidade de maiores investimentos na busca de colocar mais profissionais da educação física em contato com a população seria necessário avaliar os locais que se inserem este profissional e como informar a população onde encontrar e como utilizar determinado serviço.

Colaboradores

Os autores citados participaram da concepção e revisões que resultaram neste artigo.

Referências

1. Ramires VV, Becker LA, Sadovsky ADI, Zago AM, Bielemann RM, Guerra PH. Evolução da pesquisa epidemiológica em atividade física e comportamento sedentário no Brasil: atualização de uma revisão sistemática. *Rev Bras Ativ Fis Saude* 2014; 19(5):529-547.
2. Scabar TG, Pelicioni AF, Pelicioni MCF. Atuação do profissional de Educação Física no Sistema Único de Saúde: uma análise a partir da Política Nacional de Promoção da Saúde e das Diretrizes do Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF. *J Health Sci Inst* 2012; 30(4):411-418.
3. Dilélio AS, Tomasi E, Thumé E, Silveira DS, Siqueira FCV, Piccini RX, Silva SM, Nunes BP, Facchini LA. Padrões de utilização de atendimento médico-ambulatorial no Brasil entre usuários do Sistema Único de Saúde, da saúde suplementar e de serviços privados. *Cadernos de Saúde Pública*. 2014; 30(12):2594-2606.
4. Carreiro DL, Souza JGS, Coutinho WLM, Ferreira RC, Ferreira EF, Martins AMEDB. Uso de serviços odontológicos de forma regular na população de Montes Claros, MG, Brasil. *Cien Saude Colet* 2017; 22(12):4135-4150.
5. Costa FF, Garcia LMT, Nahas MV. A Educação Física no Brasil em transição: perspectivas para a promoção da atividade física. *Rev Bras Ativ Fis Saude* 2012; 17(1):14-21.
6. Tomasi E, Nunes BP, Thumé E, Silveira DS, Siqueira FV, Piccini RX, Facchini LA. Utilização de serviços de saúde no Brasil: associação com indicadores de excesso de peso e gordura abdominal. *Cad Saude Publica* 2014; 30(7):1515-1524.
7. Nunes BP, Flores TR, Duro SMS, Saes MDO, Tomasi E, Santiago AD, Tomasi E, Facchini LA. Utilização dos serviços de saúde por adolescentes: estudo transversal de base populacional, Pelotas-RS, 2012. *Epidemiol Serv Saude* 2015; 24(3):411-420.
8. Brasil. Ministério da Saúde (MS). *Política Nacional de Promoção da Saúde*. Brasília: MS; 2010.
9. Furtado G, Knuth A. Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) em Rio Grande/RS: percepções sobre o trabalho realizado pela educação física. *Rev Bras Ativ Fis Saude* 2015; 20(5):514-523.
10. Brasil. Ministério da Saúde (MS), Departamento de Análise de Situação em Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. *Avaliação de efetividade de programas de atividade física no Brasil*. Brasília: MS; 2011.
11. Carvalho FFBD, Nogueira JAD. Práticas corporais e atividades físicas na perspectiva da Promoção da Saúde na Atenção Básica. *Cien Saude Colet* 2016; 21(6):1829-1838.
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Censo Brasileiro 2011* [página na Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2011. [acessado 2015 Mar 20]. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/panorama
13. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical Activity and Public Health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39(8):1423-1434.

14. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, Braggion G. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade No Brasil. *Rev Bras Ativ Fis Saude* 2012; 6(2):5-18.
15. Filmer D, Pritchett LH. Estimating wealth effects without expenditure data--or tears: an application to educational enrollments in states of India. *Demography* 2001; 38(1):115-132.
16. Hallal PC. Atividade Física no Brasil: pesquisa, vigilância e políticas. *Cad Saude Publica* 2014; 30(12):1-3.
17. Silva MC, Rombaldi AJ, Azevedo MR, Hallal PC. Participação atual e passada em academias de ginástica entre adultos: Prevalência e fatores associados. *Rev Bras Ativ Fis Saude* 2008; 13(1):28-36.
18. Nunes BP, Thumé E, Tomasi E, Duro SMS, Facchini LA. Desigualdades socioeconômicas no acesso e qualidade da atenção nos serviços de saúde. *Rev Saude Publica* 2014; 48(6):968-976.
19. Paim J, Travassos C, Almeida C, Bahia L, Macinko J. The Brazilian health system: history, advances, and challenges. *Lancet* 2011; 377(9779):1778-1797.
20. Mendonza-Sassi R, Béria JU. Utilización de los servicios de salud: una revisión sistemática sobre los facto res re lacionados Health services utilization: a systematic review of related factors. *Cad Saude Publica* 2001; 17(39):819-832.
21. Almeida APSC, Nunes BP, Duro SMS, FacchiniI LA. Determinantes socioeconômicos do acesso a serviços de saúde em idosos: revisão sistemática. *Rev Saude Publica* 2017; 51:50.
22. Chiavegatto Filho ADP, Wang YP, Malik AM, Takaoka J, Viana MC, Andrade LH. Determinantes do uso de serviços de saúde: análise multinível da Região Metropolitana de São Paulo. *Rev Saude Publica* 2015; 49:15.
23. Mielke GI, Malta DC, Sá GBAR, Reis RS, Hallal PC. Diferenças regionais e fatores associados à prática de atividade física no lazer no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde-2013. *Rev Bras Epidemiol* 2015; 18(Supl. 2):158-169.
24. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJ, Martin BW, Lancet Physical Activity Series Working Group. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet* 2012; 380(9838):258-271.
25. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 2012; 380(9838):247-257.
26. Malta DC, Silva JB. Policies to promote physical activity in Brazil. *Lancet* 2012; 380(9838):195-196.
27. Brasil. Ministério da Saúde (MS), Secretaria de Atenção Básica, Departamento de Atenção Básica. *Diretrizes do NASF: Núcleo de Apoio a Saúde da Família*. Brasília: MS; 2010. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
28. Kopp D, Prat I, Azevedo M. Intervenções escolares de médio e longo prazo para promoção de atividade física: Revisão sistemática. *Rev Bras Ativ Fis Saude* 2014; 19(2):142-152.
29. Andrade Filho NF. Formação profissional em educação física brasileira: uma súmula da discussão dos anos de 1996 a 2000. *Rev Bras Cien Esporte* 2001; 22(3):23-37.
30. Mendes MA, Rombaldi AJ, Azevedo MR, Bielemann RM, Hallal PC. Fontes de informação sobre a importância da atividade física: estudo de base populacional. *Rev Bras Ativ Fis Saude* 2010; 15(39):163-169.
31. Del Duca GF, Nahas MV, Hallal PC, Peres KG. Atividades físicas no lazer entre adultos de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: estudo populacional sobre as características das práticas e de seus praticantes. *Cien e Saude Colet* 2014; 19(11):4595-4604.
32. Furtado G, Knuth AG. Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) em Rio Grande/RS: percepções sobre o trabalho realizado pela educação física. *Rev Bras Ativ Fis Saude* 2015; 20(5):514-523.
33. Corrêa LQ, Valério MP, Teixeira AO, Guerreiro LF, Silveira DF, Machado PT, Xavier BE, Oliz MM, Antunes D, Knuth AG. A atuação da educação física nas residências multiprofissionais em saúde. *Rev Bras Promoção Saude* 2014; 27(3):428-433.
34. Malta D, Silva M, Albuquerque G, Amorim R, Rodrigues G, Silva T, Jaime P. Política Nacional de Promoção da Saúde, descrição da implementação do eixo atividade física e práticas corporais, 2006 a 2014. *Rev Bras Ativ Fis Saude* 2014; 19(39):286-299.
35. Moretto LC, Boing AF, Arruda MP. Prevalência da utilização de serviços de fisioterapia entre a população adulta urbana de Lages, Santa Catarina. *Rev Bras Fisioter* 2009; 13(2):130-135.
36. Silva GGD, Sirena SA. Profile of patients referred to physiotherapy by a Primary Health Care Service in 2012. *Epidemiol Serv Saude* 2015; 24(1):123-133.
37. Lobelo F, Stoutenberg M, Hutber A. The exercise is medicine global health initiative: a 2014 update. *Br J Sports Med* 2014; 48(22):1627-1633.
38. Florindo AA, Reis RS, Farias Junior JCD, Siqueira FV, Nakamura PM, Hallal PC. Description of health promotion actions in Brazilian cities that received funds to develop "Academia da Saúde" program. *Rev Bras Cinentropom Desempenho Hum* 2016; 18(4):483-492.

Artigo apresentado em 23/10/2017
Aprovado em 17/07/2018
Versão final apresentada em 19/07/2018

Este é um artigo publicado em acesso aberto sob uma licença Creative Commons

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS

ETAPA 2
Edital PPGCN/POSGRAP/UFS Nº 01/2024
INTERPRETAÇÃO DE TEXTO CIENTÍFICO

CANDIDATO (A): _____

NÚMERO DE INSCRIÇÃO:

Observações:

- A prova deve ser respondida com caneta azul ou preta;
- Não será permitida consulta durante a prova;
- Não assine a folha de resposta;
- Confira o número de inscrição colado na sua folha de resposta;
- Cada questão tem valor de 2 (dois) pontos;
- Se forem respondidas mais de 5 (questões), será excluída a resposta da última questão da folha de respostas.

ATENÇÃO: ESCOLHA 5 (CINCO) DAS 6 (SEIS) QUESTÕES E RESPONDA

1. Em estudo acadêmico é necessário seguir diversas premissas para o bom andamento do trabalho. Na produção de argumentos para o desenvolvimento da mesma o arcabouço teórico é de fundamental importância. Esse trabalho pontua em algumas porções do texto algumas justificativas que fundamentam o seu desenvolvimento. Destaque aqui quais são essas justificativas.

2. Todo trabalho de pesquisa carece de uma pergunta norteadora e em sua resposta pode-se formular uma ou várias hipóteses. Este artigo possui uma pergunta clara, entretanto as hipóteses ficaram implícitas. Qual a pergunta? Como ele não deixou clara a hipótese crie pelo menos uma que tenha relação direta com o texto e com a pergunta formulada.

3. Em uma análise estatística existem diversos pressupostos para a aplicação dos testes necessários para a utilização dos dados coletados. Um dos pressupostos mais importantes é o nível de significância. Nesse trabalho os autores informam que o nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$). Explique o que isso quer dizer.

4. Observe a afirmativa a seguir: ***"Quanto mais idoso, mais frequente é o uso dos serviços de educação física, visto que a preocupação com a saúde se torna mais importante e relevante"***. Discuta essa afirmação embasado nas evidências levantadas pelo texto.

5. A representação gráfica é um artificio que pode elevar a qualidade de um estudo acadêmico. Nesse trabalho os autores optaram em demonstrar seus resultados em uma tabela bem completa não sendo necessários mais gráficos. Entretanto, muitos desses resultados podem ser representados em forma gráfica. Nesse sentido, construa um gráfico em formato de pizza para representar o universo amostral das "faixas etárias" e um histograma para o universo amostral das categorias da "escolaridade em anos".

6. No presente artigo, os autores mencionam que o estudo apresenta duas limitações. Uma delas*: "é a limitação do instrumento, já que o mesmo foi criado para este propósito, ainda que não tenhamos localizado instrumento similar na literatura"*. Que instrumento os autores se referem nesse quesito de limitação? O que os autores sugerem para aprimorar o instrumento mencionado?

PROVA DE PROFICIÊNCIA EM LÍNGUA INGLESA

Living without Energy

Everyone says that we must use less energy! But how?
That is the big question.
In this article, you can read about the house of the future, which uses hardly any energy at all...

Most houses use energy - lots of it. We use energy for heating, lighting, for running our household appliances - TV's, washing machines, fridges, and so on. In wintertime, most houses use dozens of kilowatts of electricity every day, or the equivalent in gas.

The house in the photo, on the other hand, uses virtually nothing: most of the energy that it uses comes straight from the sun, the wind, or the ground. This is an experimental house at the University of Nottingham, and it could be the kind of house that most people are living in fifty years from now.

During the daytime, it is rarely necessary to turn on an electric light, even in rooms without windows. Sunlight, or daylight, is "piped" through the house, into each room, through special high-reflection aluminum tubes. You can see how well they reflect light, by looking at the reflections of the faces in the picture!

At night, of course, energy is necessary - but most of this comes from the sun or the wind. The house is fitted with photovoltaic solar panels that generate electricity during the daytime, and a wind turbine power generator too; electricity from these can be used directly, or else stored in batteries, and used when it is needed.

For heating, the house uses direct solar energy (sunshine heating water that circulates through a radiator system), or geothermal energy. This takes low-level heat out of the ground and uses a heat-pump to convert it into high-level heat for use in radiators - the same principle as a refrigerator, but in reverse.

As for water, most daily needs are provided for by the house's own supply; rainwater is collected on the roof, filtered, and used for all toilets, baths, and showers. If, one day, most people in developed countries live in houses like this one, most of today's pollution will have disappeared, and global warming may be a problem of the past.

Copyright © Linguapress

After reading the text above, please answer the following questions:

01. Which of the following alternative does not include the uses of energy cited in the text?
   a. Source of heat in the houses.
   b. Lighting for lamps and bulbs.
   c. Cooling of rooms in Summer.
   d. Turning the TVs on.
   e. Using the washing machines.

02. About the house in the photo, what is correct to say?
   a. It uses a lot of energy.
   b. It is a perfect house for people today.
   c. The house uses energy only from the sun.
   d. It is part of an experiment held in the University of Nottingham.
   e. The energy used does not come from the ground.

03. How the people living in the house will get sunlight?
   a. The sun enters the house by the windows.
   b. There is no way to get sunlight in this house.
   c. The rooms have no windows which reflect the sunlight.
   d. The aluminum tubes is the way to get the sunlight in the rooms.
   e. None of the above.

04. What is the alternative way to have energy when there is no sunlight, but the energy is also necessary?
   a. The energy comes from the water plant.
   b. The energy from the sun is stored in the solar panels.
   c. Photovoltaic panels and a power generator.
   d. Energy directly from the wind in turbines.
   e. The energy comes from batteries.

05. What is the relationship between the refrigerator and the geothermal energy?
   a. Sunshine heating water circulates through the house.
   b. The system uses direct solar energy.
   c. The geothermal energy is indicated for the circulating water.
   d. The refrigerator functions in a reverse way compared to the geothermal energy.
   e. The water takes low-level heat out of the ground.

06. What did you understand concerning the water used in the house?
   a. The toilets have no need to use water.
   b. The water necessary for the house comes from the sunlight.
   c. Baths and showers use water from the rain.
   d. Daily needs are filtered and used in the shower.
   e. The household is supplied by the water from rivers.

07. Talking about global warming, the authors suggest that:
    a. Houses like this should be built in every country.
    b. Intelligent houses are not enough to stop global warming.
    c. Developing countries should afford such houses to spend energy.
    d. People developed countries with houses with less need for energy.
    e. None of the above.

08. In your opinion, according to the text, which are the main sources of energy for the house?
    a. Water and sunlight.
    b. Wind and the sun.
    c. Generator and solar panels.
    d. The ground, generator, and solar panels.
    e. The sun, the ground, and the wind.

09. Why this house pictured in this text above can be considered a house of the future?
    a. The house uses energy from rainwater.
    b. The sunlight is responsible for the energy used.
    c. The wind is not necessary for energy.
    d. The house uses a minimal amount of energy.
    e. The energy used is filtered from the wind.

10. The heating of the house is supplied from:
    a. The refrigerator and generator.
    b. The geothermal and solar energy.
    c. Low-level heat from the ground.
    d. The geothermal radiator.
    e. None of the above.