

1 HIDRATE-SE: um olhar sobre o exercício físico e as bebidas isotônicas.

*Daniela Coelho Lastória de Godoi¹
Fábio Massaru Gondo²
Lílian Siqueira³*

RESUMO: Este trabalho integra duas diferentes disciplinas curriculares do Ensino Médio do Ensino Médio do Colégio Bandeirantes de São Paulo: Educação Física e Laboratório de Química - apresentando uma prática educativa focada na articulação entre os temas Hidratação e Sais Minerais. O objetivo geral é enfatizar a importância da interdisciplinaridade como meio eficaz para o desenvolvimento de múltiplas competências e habilidades. Nas aulas de Educação Física, os alunos, através de um circuito de condicionamento físico com duração aproximada de vinte minutos, aprendem a relacionar intensidade e duração de um esforço físico a perdas hídricas, bem como saber planejar uma estratégia de hidratação. No Laboratório de Química os alunos aprendem o significado das denominações isotônica, hipertônica e hipotônica e verificam experimentalmente a presença de íons em diversas soluções aquosas. De acordo com a literatura pesquisada, em uma atividade de curta duração e baixa intensidade, como a realizada nessa prática pedagógica, onde há o aumento da temperatura corporal e poucas perdas hídricas, a água é um eficiente repositor dos conteúdos hídricos, já que, os praticantes cessam a atividade motora por motivos relacionados à termorregulação dificultada. Entretanto, a mídia pode exercer um poder de persuasão sobre os adolescentes ao apresentar bebidas isotônicas de diferentes marcas como possíveis repositores ideais de água e sais minerais, em comparação com o efeito produzido pela água. Durante as realizações do Hidrate-se ao longo dos anos, percebeu-se que, nos primeiros anos de trabalho, os alunos indicavam o isotônico como sendo a bebida mais adequada para ser ingerida antes e após o esforço físico proposto. Notava-se, naquela época, que havia uma maçante quantidade de propagandas sobre aqueles líquidos. Com o passar dos anos, constatou-se, porém, que os alunos também passaram a indicar a água como o melhor repositor para o exercício realizado. Isso pareceu coincidir com uma diminuição da quantidade de propagandas voltadas ao uso do isotônico. Esse trabalho também incentiva uma discussão sobre estas constatações.

Palavras chave: Hidratação, Sais minerais, Química, Atividade física, Isotônico, Tecnologia.

ABSTRACT: This study integrates two different curriculum subjects at Colégio Bandeirantes in São Paulo: Physical Education and Chemistry Laboratory - introducing an educational practice focused on the links between the themes

¹ **Daniela Coelho Lastória de Godoi:** Professora Colégio Bandeirantes de São Paulo. Formada pela Universidade de São Paulo em 1998.

² **Fábio Massaru Gondo:** Professora Colégio Bandeirantes de São Paulo. Formado em Administração de Empresas pela Universidade Mackenzie em 1997.

³ **Lílian Siqueira:** Professora Colégio Bandeirantes de São Paulo. Formada em Química pela Universidade de São Paulo em 1995.

Hydration and Mineral Salts. The purpose and emphasis is in the importance of interdisciplinary and the skills development and capacity multiples. In Physical Education classes, students do a physical exercise circuit by approximately twenty minutes and learn to relate intensity and duration of physical effort to water losses. In addition, the students can plan a strategy of their hydration in physical activity. In Chemistry Laboratory classes, the students learn the meaning of the terms isotonic, hypertonic and hypotonic and experimentally verify the presence of ions in several liquids solutions. According to the literature, in a short and low intensity activity, as this pedagogical practice, there is an increase in body temperature and less water is lost. In this case the water is the most efficient replenishment. The practitioners stopped a physical activity due to inefficient thermoregulation. Moreover, the advertisement can have persuasive power over teenagers presenting several beverages with different isotonic brands as possible ideal replenishments of water and minerals, in comparison to the effects produced by the water. By the years of this Hydration study, it was noticed the students indicated isotonic as the most appropriate drink to be consumed before and after the physical exercise proposed. At that time there was a dull number of advertisements about those liquids. Over the years, students referred to water as the best replenishment in exercise situation. It seemed to coincide with a decrease in the amount of targeted advertisements when using isotonic. Also this work encourages a discussion of these themes.

Keywords: Hydration, Mineral salts, Chemistry, Physical activity, Isotonic, Technology.

Educação Física e Laboratório de Química: uma aliança improvável? Achamos que não.

Quando se pratica uma atividade física, perdem-se água e sais minerais na transpiração. Dependendo da intensidade e do tempo de duração do exercício, a perda hídrica pode ser bem severa. Para o bom funcionamento do organismo, é fundamental realizar a hidratação e a reidratação corretas para a prática da atividade física.

Mas, o que ingerir para repor o que se perdeu? Água? Água de coco? Refrigerante? Suco de fruta? Isotônico?

Pensando nessa questão e principalmente em como os estudantes da 1.a série do Ensino Médio responderiam a essa questão, desde 1999 as áreas de Laboratório de Química e Educação Física do Colégio Bandeirantes, de São Paulo, se uniram para ensinar, discutir, praticar e pesquisar com os alunos sobre a hidratação e a reidratação corporal relacionadas à prática de atividade física.

O que inicialmente foi um projeto realizado com poucos alunos no intervalo de algumas aulas, tornou-se hoje uma atividade curricular, abrangendo toda a 1.a série do Ensino Médio. Embora sua essência continue a mesma, que é dar o tratamento interdisciplinar que o tema hidratação/reidratação merece, a atividade vem sendo continuamente atualizada, tanto na parte física realizada como na inclusão imprescindível da tecnologia.

METODOLOGIA.

Nas aulas de **Laboratório de Química** os alunos aprenderam o que são íons e sais minerais, como eles se comportam em um sólido e em soluções aquosas, estudaram também que algumas bebidas possuem certa quantidade dos íons sódio, potássio, cloreto etc em suas composições químicas e que em seus rótulos podem ser encontradas as quantidades recomendadas de cada um desses íons, dentro do equilíbrio alimentar. Realizaram duas experiências químicas para comprovar e comparar a condutividade elétrica de amostras de água, soluções ácidas, básicas, salinas, além de produtos comerciais como vinagre, refrigerante, água de coco engarrafada e isotônico. Através dos valores obtidos, com ajuda de sensores específicos, os alunos determinaram em qual bebida a quantidade de íons era maior. Por fim, aprenderam qual é a diferença entre as soluções isotônicas, hipertônicas e hipotônicas. Uma solução isotônica apresenta concentração de íons semelhante à encontrada no sangue, ao passo que uma solução hipertônica apresenta uma concentração superior e uma solução hipotônica contém uma concentração de íons menor. A partir deste conhecimento, iniciou-se uma discussão sobre o que perdemos no suor quando fazemos uma atividade física, o que deve ser ingerido para repor e também se a reposição hídrica deve ser a mesma para qualquer atividade física. Esta foi apenas uma discussão inicial, que foi continuada na aula de Educação Física. Finalmente foi exposto para o aluno que ele iria realizar uma atividade na aula de Educação Física que continuaria o assunto trabalhado na aula do Laboratório de Química. Este conteúdo foi trabalhado em duas aulas de 50 minutos de duração.

Nas aulas de **Educação Física** os alunos aprenderam que as perdas hídricas, ocorridas durante a realização de um esforço físico, podem ser um dos fatores determinantes da diminuição do desempenho. Assim sendo, saber escolher uma adequada estratégia para preservar seu conteúdo hídrico corporal ajuda a prolongar o desempenho e a prevenir lesões. Para que os alunos pudessem fazer uma observação mais aprofundada deste assunto, eles realizaram uma pesquisa que foi desenvolvida em duas aulas de 50 minutos de duração.

Na primeira, os alunos ingeriram 200 mL de uma bebida isotônica, mediram a frequência cardíaca pré-esforço, realizaram uma atividade física previamente planejada (que neste ano de 2014 foi o “jogo do gol invertido” e durou cerca de 20 minutos), em seguida mediram a frequência cardíaca pós-esforço, novamente ingeriram 200 mL do isotônico e responderam a um questionário referente a algumas sensações que podem identificar um princípio de desidratação (como a sensação de boca seca, transpiração excessiva, desconforto estomacal (sensação de peso no estômago), além de uma pergunta sobre saciedade após ingestão do líquido no final da atividade e sobre o esforço subjetivo (de acordo a uma Escala de Borg adaptada, que classifica o esforço feito pelo aluno como “muito fácil”, “fácil”, “moderado”, “forte”, “difícil” e “muito difícil”). No segundo dia, realizaram a mesma atividade, mas ingeriram água no lugar do isotônico, 200 mL antes e 200 mL após o esforço e novamente responderam ao questionário. Em posse das respostas dos alunos, os professores propiciaram uma discussão relacionando a intensidade e a duração do esforço realizado por eles às respostas dos sinais de desidratação, investigadas no questionário, e deram subsídios para que os alunos entendam

quando é necessária a ingestão de bebidas isotônicas e quando a água é a melhor forma de reidratação para uma atividade física de curta duração.

A pesquisa aplicada aos alunos neste ano, após a atividade física, foi:

Líquido ingerido:

() água () isotônico

Esforço Subjetivo

| ESFORÇO | NÚMERO |
|----------------|---------------|
| Muito fácil | 1 |
| Fácil | 2 |
| Moderado | 3 |
| Forte | 4 |
| Difícil | 5 |
| Muito difícil | 6 |

Número da escala de esforço: _____

1. *Durante o exercício você sentiu desconforto no estômago?*

() sim () não

2. *Durante ou após o exercício você transpirou excessivamente?*

() sim () não

3. *Você sentiu sede durante e/ou depois do exercício?*

() sim () não

Responda à questão 4 apenas se você respondeu “sim” na questão 3.

4. *Você ficou satisfeito ao ingerir o líquido após o exercício?*

() sim () não

Foi incluída ainda na pesquisa citada uma questão múltipla-escolha referente à aula de Laboratório de Química, que foi:

“Como é possível comprovar a presença de íons em uma bebida isotônica?”

- () ingerindo o líquido para descobrir se está salgado;
- () lendo o rótulo;
- () realizando o teste da lâmpada e medindo a condutividade elétrica.”

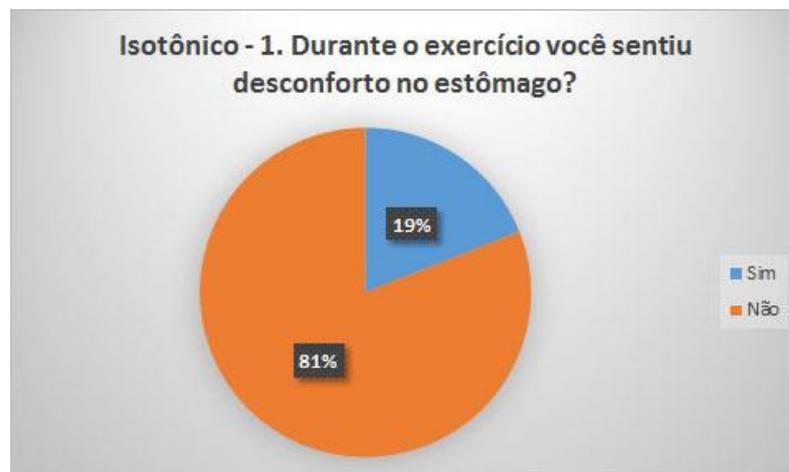
Com essa pergunta, pretendia-se começar a investigar o que o aluno consegue trazer de uma aula para outra. Seria muito difícil para ele utilizar em uma aula o conhecimento trabalhado com outro professor, ou isso seria feito de forma natural?

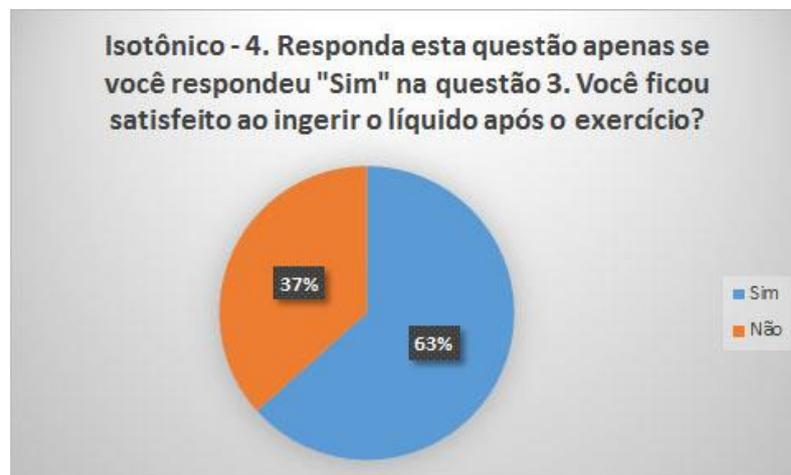
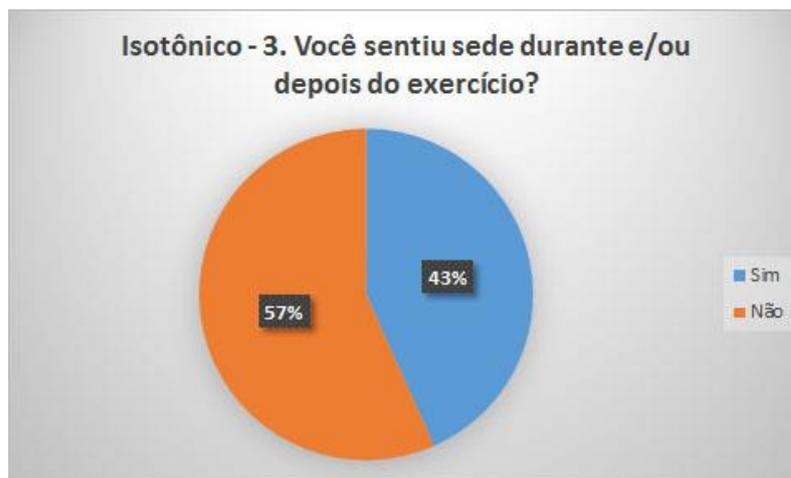
Nos anos anteriores, os alunos respondiam à pesquisa em papel, mas neste ano ela foi elaborada em um questionário do Google Docs e os alunos responderam utilizando tablets disponibilizados pela escola.

Após a pesquisa, os resultados dos alunos foram tabulados, colocados em um gráfico e uma matéria sobre todo o processo foi colocada no site do colégio, no blog das matérias envolvidas (<http://esporte.colband.net.br/hidrate-se/>).

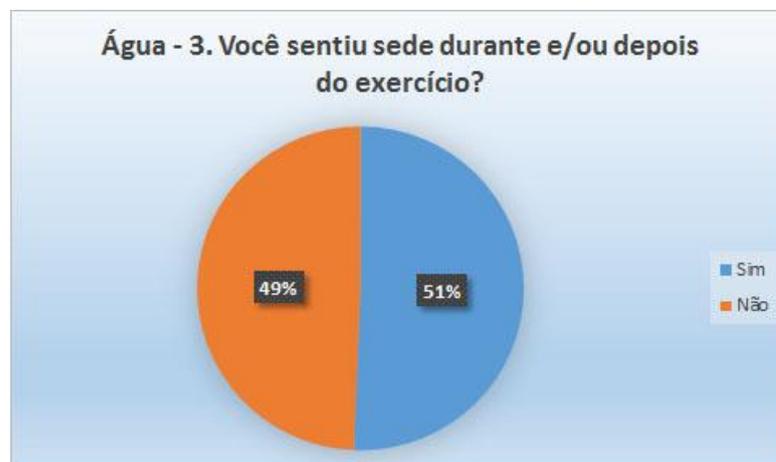
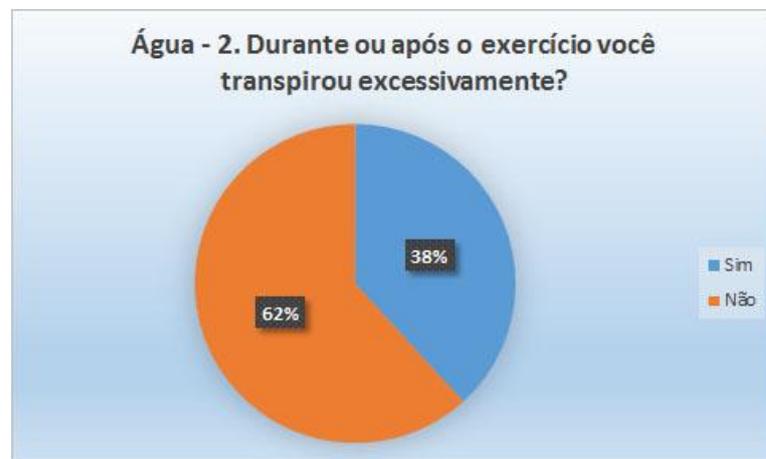
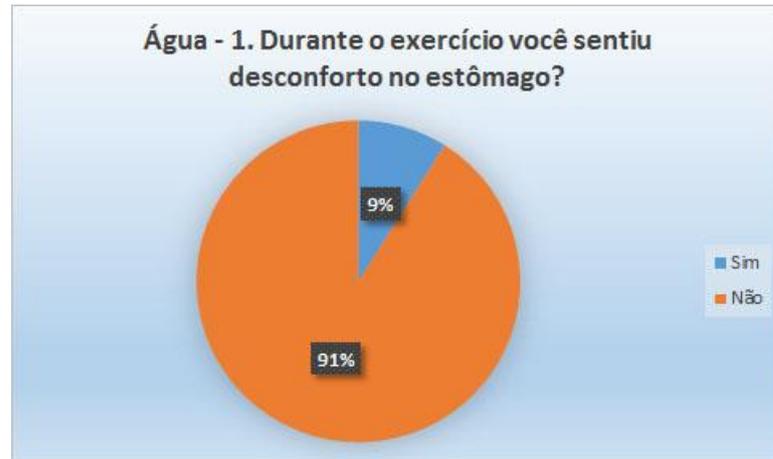
RESULTADOS E DISCUSSÕES.

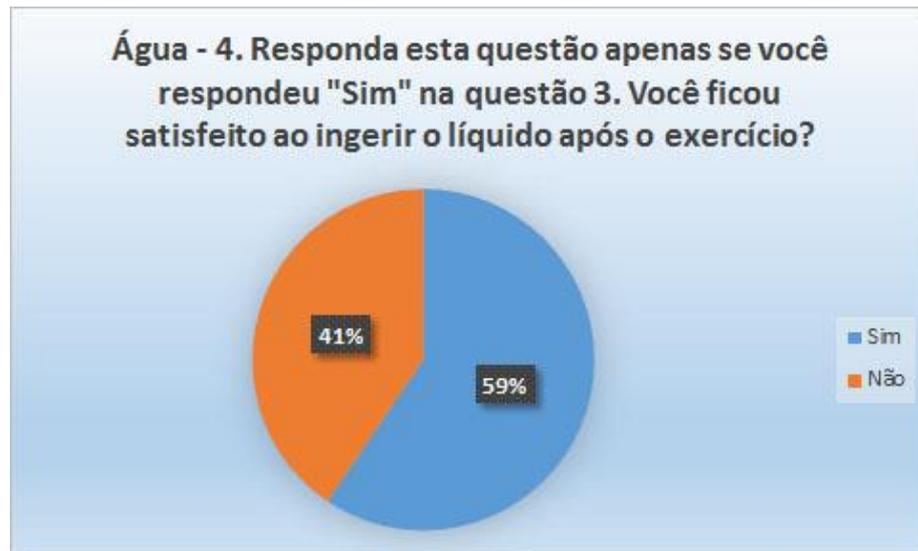
Neste ano, 427 alunos fizeram a aula de Educação Física, responderam à pesquisa sobre o isotônico e os gráficos obtidos foram estes:





380 alunos responderam ao questionário sobre a água e os gráficos foram estes:





Percebeu-se que, para o exercício proposto de curta duração, a maioria dos alunos não revelou ter sentido os dois possíveis indícios de desidratação que foram pesquisados, que são a sensação de sede e a transpiração excessiva. De fato, no exercício moderado, com duração inferior a 1 hora, como foi o jogo do gol invertido proposto na aula de Educação Física, tem-se, como em várias outras atividades físicas, um aumento da temperatura corporal seguido de um aumento da transpiração, ou seja, aumento da produção de suor. O suor permite que o calor metabólico seja dissipado para o ambiente e, com isso, a temperatura corporal se normaliza. Porém, para uma atividade curta e de intensidade baixa a moderada, a transpiração ocasiona pequenas perdas de água e eletrólitos. Nestas situações, a água repõe adequadamente os conteúdos hídricos do corpo que são perdidos através do suor.

Quando o esforço se prolonga por mais de uma hora, a perda de água pode acarretar inclusive uma maior diminuição do volume de sangue. Neste caso, o coração pode aumentar mais a frequência cardíaca para manter o bombeamento de sangue para todo o corpo. Num dado momento, pode tornar-se insuficiente o aumento da frequência cardíaca e, para que a execução do movimento continue, pode ocorrer uma redução da força aeróbia, o que prejudica o desempenho físico. Neste caso, é necessário o uso do isotônico para repor a água e os sais perdidos através da transpiração. O carboidrato presente no isotônico (de 6% a 8%), fornece substrato para continuar o exercício e, os sais minerais atuam diretamente na absorção da água pelo organismo.

Sobre a pergunta referente às aulas de Laboratório de Química tivemos o seguinte resultado:



A presença dos íons livres em uma solução aquosa pode ser comprovada por uma experiência feita com uma lâmpada, conectada de acordo com a foto a seguir, que acende quando os fios são mergulhados na solução, pois os íons livres “fecham o circuito elétrico”.



Teste da lâmpada em água destilada

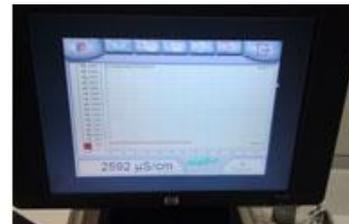


Teste da lâmpada em um isotônico



Teste da lâmpada em uma solução concentrada de cloreto de sódio

É também possível realizar uma medida da condutividade elétrica, com um sensor de condutividade, como representado na foto abaixo:



38% dos alunos indicaram o experimento como melhor opção para comprovar os íons. Em um primeiro olhar, este número pode parecer relativamente baixo, mas não é. O fato de 53% dos alunos terem indicado que a melhor maneira de comprovar a presença dos íons é lendo o rótulo do produto pode indicar uma série de fatores,

como por exemplo, que é muito mais fácil e rápido ler o rótulo do que pensar em utilizar o produto para realizar um experimento. Por que o rótulo estaria errado? Desta maneira, realmente lê-lo parece ser uma forma eficaz da comprovação perguntada; seguindo o mesmo raciocínio, ingerir o líquido e constatar que é salgado também poderia ser uma forma eficaz de perceber que haveria íons. No entanto, nos isotônicos também há a presença de açúcar, o que significa que o sabor salgado do cloreto de sódio presente não é tão evidente, pois é misturado ao sabor doce do açúcar. Além disso, diferentemente do que talvez popularmente se acredite, nem todos os sais têm sabor salgado. A palavra sal ficou popularmente conhecida pela substância cloreto de sódio, principal componente do sal de cozinha, mas quimicamente o termo sal representa uma função química que agrupa muitos compostos; a maioria deles não é comestível e, dos que são comestíveis, nem todos são salgados.

É importante salientar que as observações e discussões sobre os gráficos, sobre a hidratação e reidratação corporal e também sobre a melhor maneira de comprovar os íons são passadas para os alunos pelo blog e também, mesmo que ainda não muito abrangente, em aulas seguintes, de ambas as disciplinas. No blog ainda é colocada uma recomendação de hidratação para atividades físicas de diferentes tempos de duração.

Em todo esse processo, a tecnologia teve seu uso imprescindível em vários momentos diferentes:

- na aula de Laboratório de Química, com os sensores específicos que foram utilizados para comparar a quantidade de íons livres em diferentes líquidos;
- na elaboração do questionário no formato Google Docs, que substituiu uma quantidade muito grande de papel, que havia sido utilizado em anos anteriores. O trabalho tornou-se mais sustentável e muito mais ágil, tanto no tempo que os alunos levaram para responder as perguntas, como também na maior praticidade de contabilização das respostas. Respondendo ao questionário mais rapidamente, sobrou mais tempo na aula de Educação Física para a atividade esportiva em si;
- na divulgação dos resultados do projeto através do blog. Sem dúvida, a comunicação com os alunos por meio digital é rápida, mas também rica e eficiente, especialmente porque o aluno pode consultar o blog quantas vezes quiser, não fica restrito à explicação dada em uma única aula pelo professor, pode em qualquer momento escrever um comentário, tirar alguma dúvida etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Esta atividade não tinha como objetivo principal decidir qual era o melhor líquido para hidratação. Para isso, os testes teriam que ser mais aprofundados, como por exemplo, analisar o mesmo aluno com atividades físicas de diferentes tempos de duração, levar em consideração a condição física, a hidratação e a alimentação

prévias do aluno durante todo o dia, verificar se os dois dias de atividade estavam com temperaturas externas parecidas, pois algumas turmas realizaram o exercício em quadra descoberta etc. O que se pretendia era dar o tratamento interdisciplinar necessário para trabalhar com os alunos a questão da hidratação corporal, ou seja, a interligação da parte física em si como a compreensão mais aprofundada sobre as substâncias químicas envolvidas no processo.

Ainda podem ser incluídos vários assuntos de grande importância nesse trabalho, como por exemplo, estudar mais profundamente o processo de hidratação corporal, discutir com os alunos sobre a influência da propaganda para a aquisição de um produto comercial, estudar se o excesso de isotônico poderia causar algum risco, devido à presença de sal e açúcar em sua formulação, entre outras possibilidades.

O mais importante é fazer o aluno perceber, cada vez mais, que um mesmo assunto merece e exige mais do que uma única abordagem e que é enriquecedor trabalhar e conquistar o conhecimento com a união do máximo possível de formas de pensá-lo e abrangê-lo.

REFERÊNCIAS.

BRASIL, Conselho Federal de Educação. Parecer n.º 215, de 11 de março de 1987. **Documenta n.º 315**. Brasília: março, 1987.

_____. Conselho Federal de Educação. Resolução n.º 03, de 16 de junho de 1987. *Diário Oficial*, n. 172, Brasília, setembro, 1987.

FAZENDA, Ivani CA. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 15ª. Edição. Campinas, SP: Papirus, 1994.

MARQUEZI, M. L.; LANCHÁ JUNIOR, A. H. Estratégias de reposição hídrica: revisão e recomendações aplicadas. **Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 219-227, jul./dez. 1998.**

DUCHMAN, S. M. et al. Effects of gastric function on intestinal composition of oral rehydration solution. **Medicine Science Sports Exercise**, v. 22, s. 89, 1990.

REHNER, N. J. et al. Exercise and training effects on gastric emptying of carbohydrate beverages. **Medicine Science Sports Exercise**, v. 21, p. 504-549, 1989.