

“Museu do açúcar”: uma proposta didática de ensino dos carboidratos para o ensino médio

Isadora de Souza Leão^{1*}, Ivanilton Almeida Nery², Andrea Barbalho Ribeiro de Freitas³

¹Mestranda da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/Brasil, ²Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/Brasil, ³Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/Brasil *isadora.leao@hotmail.com

Recebido em: 30/03/2019 Aceito em: 15/04/2019 Publicado em: 15/05/2019

RESUMO

De acordo com dados do ministério da saúde, a cada ano pode-se observar que é crescente o número de adolescentes acima do peso. Isso se dá pela ingestão excessiva de certos alimentos, como por exemplo, os açúcares presentes principalmente em alimentos industrializados. Por isso, é necessário que as escolas trabalhem tal problemática de forma a propor a reflexão e a mudança de certos hábitos alimentares dos estudantes. Com isso em mente, no presente trabalho é descrita a realização da prática educativa “Exposição de um museu do açúcar” baseada em tema transversal, onde esta foi elaborada e desenvolvida juntamente com estudantes de uma escola do ensino médio. Assim, o ensino do tema se deu fundamento na interdisciplinaridade onde estes estudantes puderam observar e estudar o assunto de forma mais significativa, pois a correlação do tema, com o contexto social e o cotidiano se tornou mais direta. Na prática realizada, os alunos estudaram sobre como a quantidade elevada de açúcar presente em alguns alimentos têm relação direta com a obesidade. Com isso, o ensino se tornou mais significativo ao aluno, onde este pode perceber a dimensão social da educação em suas vidas. A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social. A proposta foi ensinar Química a partir do ensino de carboidratos nas aulas de ensino médio. Todo o trabalho foi desenvolvido na Escola Estadual Vila Bela no município de Mesquita, Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Carboidratos. Alimentação. Ensino.

“Museum of the sugar”: a teaching didactic proposal of the carbohydrates to high school.

ABSTRACT

According to the data from the Health Ministry, the number of overweight teenagers is increasing every year. The reason for that is the exaggerated ingestion of certain food, like sugar specially found in processed food. That's why it is important that schools work on that problem in a way to make students reflect upon their own eating habits. Bearing that in mind, in this paper is described an educational practice “exhibition of the museum of the sugar” based on a transversal topic in which was elaborated and developed altogether with students of a high school. Therefore, the teaching of this topic gave foundation into the interdisciplinarity in which those students were able to observe and study the topic in a more meaningful way, because its connection with the social context and the daily basis became more direct. In the practice, students have studied how a high rate of sugar present in some food is directly connected with obesity. The learning process became more meaningful to students, in which they were able to notice the social dimension of education in their lives. The school education has to link the business world to the social practice. The proposal was to teach Chemistry starting from the carbohydrates in a high school class. All the work was developed at Escola Estadual Vila Bela in Mesquita, Rio de Janeiro.

Keywords: Carbohydrates. Nourishment. Teaching.

INTRODUÇÃO

O mundo vem sofrendo transformações sociais em torno de uma demanda por um processo de alimentação mais saudável e sustentável. De forma solidária e colaborativa mudanças no setor tecnológico e econômico são observadas, uma vez que a pressão por uma vida mais saudável se torna cada vez mais evidente nos dias atuais.

A adoção de políticas que incentivam tais mudanças, movimentam o mercado econômico frente ao cenário social, onde são exigidos maior clareza em termos de informação nutricional presente em rótulos de produtos alimentícios e regras mais exigentes na publicidade destes. Hoje, é bem mais comum a observância de diligências voltadas a uma alimentação mais saudável, discussões acerca de acesso à alimentos orgânicos e promoção de alimentos “*in natura*”. Com essas mudanças, tornam-se mais evidentes as necessidades de práticas didático-educacionais voltadas a uma aproximação real entre a vida cotidiana do alunado e a Educação.

Pela Política Nacional Brasileira de Alimentação e Nutrição, existem orientações (PORTARIA N° 2715, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2011) sobre as condições básicas do direito humano à saúde e à alimentação, informando que a promoção e a proteção da saúde possibilitam um desenvolvimento pleno do ser humano, quanto pela qualidade de vida quanto na questão da cidadania (BRASIL, 2013). Frente a isso, o papel da educação para a cidadania segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais defende que a escola deve estar em consonância com uma aprendizagem efetiva e transformadora em termos de atitudes e hábitos de vida, sendo necessário para isso, tratar questões que interfiram na vida dos alunos e com as quais se veem confrontados no seu dia a dia. Com isso, contextualizar em sala de aula é de suma importância, fazendo o ensino se aproximar da cultura, da região de quem aprende (BRASIL, 1998).

Em geral, a disciplina de Química é entendida no ensino médio como um assunto monótono pelos estudantes. Surge então, a necessidade de falar em educação Química, priorizando o processo ensino-aprendizagem de forma contextualizada, tornando as aulas mais atrativas e especialmente no que se refere ao ensino dos carboidratos o lúdico favorece, de maneira significativa, o interesse pelas atividades escolares e, conseqüentemente, a aprendizagem dos conteúdos.

De acordo com Wartha *et al.* (2013), contextualizar é uma estratégia essencial para a construção de significações na medida em que incorpora relações implicitamente percebidas. A consolidação na construção dos significados constitui-se por meio do

aproveitamento e da agregação de relações vivenciadas e valorizadas no contexto em que se originam na trama de relações em que a realidade é planejada, em outras palavras, trata-se de uma contextualização.

De acordo com Sacramento e Kubota (2016), o ensino médio precisa dessa inovação que a interdisciplinaridade traz a partir de conteúdos que são interligados ao cotidiano dos alunos constituindo uma relação entre a teoria e a prática e com o objetivo de elaborar uma visão crítica do conhecimento global.

O tema Química dos carboidratos é um assunto explorado no ensino de Química muitas vezes de forma breve e mecânica, não favorecendo a reflexão sobre a importância de uma alimentação saudável.

Defronte ao exposto o presente trabalho visa através da construção de um museu do açúcar, mediar a compreensão sobre a questão dos carboidratos, especialmente os açúcares, presentes em alimentos, confrontando problemas oriundos do uso inadequado deste a uma vida mais saudável, de forma que o processo de ensino-aprendizagem desenvolva o gosto pela Química, tendo a oportunidade de aprender de forma mais prazerosa e interessante.

Educar vai além do quadro negro e giz. Educar é estabelecer uma relação do saber com o convívio social do estudante, tornando-o acima de tudo um cidadão crítico e instruído (CALLAI; MORAES, 2014). Convém ao professor em conjunto a família do aluno, propagar a cidadania como ensinamento social atuante na vida desse aluno. Sendo que para isso, é de suma importância que o professor transcenda os muros da escola. Isso requer um olhar observador do professor para todo o contexto social ao qual o aluno está inserido, e a alimentação, fator crucial de abordar em sala de aula, pois envolve além de ensinamentos de disciplinas teóricas, a saúde.

De acordo com essa ideia, Davanço *et al.*, (2004) comenta que o comportamento alimentar tem suas bases fixadas na infância, transmitidas pela família e sustentadas por tradições. Dessa forma, os pais são exemplos aos filhos sobre os hábitos alimentares saudáveis. Porém, ao longo da vida, o comportamento alimentar pode vir a modificar-se em consequência de mudanças do meio, relativas à escolaridade ou relacionadas às mudanças psicológicas dos indivíduos.

Segundo Oliveira e Thébaud-Mony (1997), a escola é um ambiente favorável para a aplicação de projetos voltados para a educação em saúde, porque a escola está agregada em todo o âmbito do aprendizado: ensino, relações lar-escola-comunidade e ambiente físico e emocional.

A alimentação está envolta desde a esfera cultural até a vivência pessoal, o que é facilmente observado pelo estilo de vida que o estudante leva e a influência que a família exerce orienta o seu comportamento alimentar, pois o responsável da criança ou adolescente, pode estar contribuindo, sem saber, para que essas crianças ou jovens se alimentem inadequadamente e por consequência, ocasionem diversas enfermidades. Isso acontece, quando o responsável libera o carrinho de compras, e sua casa de um modo geral, para doces, balas, refrigerantes, sucos de caixinhas e outros alimentos industrializados.

O ato de se alimentar pode ser orientado pelo prazer, quando se come aquilo que se tem vontade, aquilo que agrada o paladar, ou por disciplina, quando se come aquilo que a sociedade influencia como sendo o correto e mais saudável. E essa escolha é feita de acordo com o conhecimento adquirido pelo aluno, com a influência que a família exerce sobre ele, com a situação financeira na qual esse aluno se encontra e com o contexto social no qual ele está inserido.

A orientação à hábitos de alimentação corretos não é tarefa morosa que requer muita perseverança. Tornar claro a percepção da existência direta entre o bem-estar físico e uma alimentação correta, é uma importante temática no campo educacional e social. No ambiente escolar, a forma como acontecerá a abordagem desse assunto pode trazer resultados eficazes se ocorrer mediante a inserção de programas curriculares, projetos e atividades extracurriculares, que promovam o aprendizado de conhecimentos e práticas que insiram no aluno a adoção de hábitos alimentares saudáveis. O ato de disponibilizar um espaço físico com produtos que vão ao encontro a padrões de consumo saudáveis, como algumas escolas fazem, não necessariamente levam ao entendimento de saúde alcançada através da alimentação saudável (BILHASTRE, 2008).

Os alimentos escolhidos pelos estudantes dentro das escolas, muitas das vezes estão repletos de carboidratos refinados, sendo a maioria destes industrializados, pois a correria da vida moderna reduz o tempo de dedicação à uma alimentação mais saudável dentro de casa, e com isso, torna-se mais prático comprar alimentos de rápido preparo ou prontos para o consumo, como os biscoitos, chocolates e refeições congeladas.

Em consonância com essa discussão, Garcia (1997) discorre que se alimentar em casa, nos grandes centros urbanos, não depende apenas de ter alguém que se ocupe do preparo da comida, pois a distância entre o local de trabalho e a casa, as dificuldades

de deslocamento impostas pelo trânsito e o próprio ritmo da cidade, dificultam a execução das refeições no domicílio.

Além desses alimentos que são escolhidos pelos alunos para se alimentar nos intervalos das aulas, percebe-se que as refeições oferecidas dentro das escolas, seja a cantina, refeitório, ou lanchonetes nas proximidades das escolas, são refeições também repletas de carboidratos refinados, repletos de farináceos e açúcares, ou refeições que contém variedades do mesmo grupo alimentar (carboidratos), como o caso de uma refeição composta por arroz branco, feijão, purê de batata e filé frango empanado, tem-se então o arroz, feijão, purê de batata e a farinha de rosca como os alimentos do mesmo grupo alimentar (carboidratos).

Ao observar as compras feitas por muitas famílias nos supermercados, é explícito que a grande maioria sobrecarrega as compras por alimentos industrializados, pois são mais práticos, e por alimentos que são ricos em carboidratos, visto que, são alimentos que saem mais acessíveis financeiramente para a população, já que com esse macronutriente em abundância, no momento de fazer a refeição, o prato ganha um maior volume.

Em consenso com essa especulação, Pinho *et al.* (2014), explana: “[...] nas últimas décadas houve aumento na disponibilidade de alimentos semiprontos e de fácil preparo, o que estimula o consumo desbalanceado de nutrientes.”

Os meios de comunicação exercem total persuasão ao consumidor, é através da mídia que muitos indivíduos são estimulados a consumir determinados alimentos, seja por necessidade ou desejo de tal indivíduo. Essa influência da mídia, das redes sociais, da internet, é preocupante, pois quanto menos instruído for o indivíduo, mais persuadido ele será a consumir tal alimento. Os alimentos que aparecem nos comerciais da televisão aberta ou fechada, muitos deles contém grandes quantidades de açúcares das suas demais “formas” e farináceos, tudo para viciar cada vez mais o consumidor (ROCHA, 2017).

Segundo Albuquerque *et al.* (2009), a escola exerce papel de influência na rotina alimentar dos alunos, haja vista que é nesse ambiente que os alunos passam grande parte de seu dia. Logo, a escola precisa, orientar sobre o que os estudantes devem consumir, além de disponibilizar uma alimentação balanceada, seja por meio de lanches vendidos em suas cantinas ou através da merenda escolar (distribuída gratuitamente na rede pública de ensino).

A importância de incentivar o debate sobre o que o brasileiro consome, como a qualidade da alimentação reflete na saúde dos brasileiros e qual é a melhor forma de esclarecer as questões ligadas à alimentação na elaboração e execução de políticas públicas. O desconhecimento alimentar tem muitas extensões, que não se restringem à desnutrição ou subnutrição, mas também incluem a obesidade e outras manifestações.

As características dos comerciais, anunciam os alimentos associando-o com felicidade e bem-estar, convencendo intensamente o consumidor, para que este se sinta necessitado daquele determinado alimento. As crianças então, são a isca perfeita para essa indústria alimentícia, que conhece seus desejos e se aproveita de suas fragilidades (ALBUQUERQUE *et al.*, 2009).

Nos supermercados observa-se as grandes quantidades de produtos industrializados expostos nas prateleiras de forma tentadora atingindo diretamente o público infantil. São doces em geral, chocolates, salgadinhos, refrigerantes, cereais adoçados em embalagens atrativas, representadas por super-heróis e personagens infantis que transmitem uma proposta irresistível, quando ainda possuem brindes na compra desses produtos.

Sem uma educação alimentar, a pessoa se torna um alvo fácil de ser convencido. Quanto maior o déficit financeiro da pessoa a qual assiste esses comerciais, menos instrução essa pessoa terá e menor será o acesso dessa pessoa à informação, e, portanto, mais simples será de manipulá-la.

Segundo Miotto e Oliveira (2006), expõem esse assunto de maneira concisa relatando que os comerciais veiculados pela televisão abordam predominantemente sobre produtos alimentares que, em geral, contêm altos níveis de ingredientes não saudáveis como açúcares, podendo contribuir para a obesidade e/ou hipertensão se consumidos na proporção em que são anunciados na televisão. Assim, além do sedentarismo e da ingestão inadequada de alimentos, a criança pode adquirir concepções incorretas sobre o que é um alimento saudável.

Quaioti e Almeida (2006) enfatizam esse assunto comentando que os pais têm fundamental participação na decisão dos alimentos, visto que as crianças não passam a maior parte do tempo nas escolas e as refeições são feitas, em sua maioria, dentro de casa. O desejo dos pais não é o suficiente para influenciar os filhos numa alimentação saudável, pois fatores como nível de formação e informação dos pais, trabalho dos pais fora de casa, informação da criança pela mídia e influência de outras crianças, afetam a disciplina/dieta alimentar dos filhos. Conforme o crescimento da criança, menos

controle eles terão sobre a alimentação dos filhos, visto que, os filhos começam a tomar as suas próprias decisões em relação a alimentação, comendo o que mais lhe agrada.

Diante disso, é de extrema importância que programas de educação relacionados a saúde sejam implantados nas escolas, para que com a informação certa, o aluno tenha a sabedoria e a percepção crítica de quais alimentos realmente são adequados para a manutenção de sua saúde, formando assim, seres humanos críticos e pensantes, sendo esse, um papel importante da escola.

Segundo Nelson e Cox (2011), a palavra *carboidrato* significa “hidrato de carbono”, título oriundo da fórmula geral $(CH_2O)_n$ apresentada pela maioria dessas moléculas. Carboidratos são poliidroxi aldeídos ou poliidroxi cetonas ou compostos que os originam após hidrólise. Os membros mais simples da família dos carboidratos são frequentemente designados de sacarídeos ou açúcares, por alguns possuírem sabor doce (a palavra “sacarídeo” é derivada do grego *sakcharon*, que significa “açúcar”). Há três classes principais de carboidratos: monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos.

Carboidrato é um dos combustíveis usados no nosso corpo, como também pelo cérebro, no caso a glicose, que é produzida em quantidade suficiente, independente do consumo dos carboidratos, (para os órgãos que necessitam quantidades mínimas desse açúcar) pelo fígado durante o sono, pois estudos confiáveis comprovam que o cérebro funciona tão bem ou até melhor com os ácidos graxos (ROCHA, 2017). Há diversos tipos de carboidratos, sendo os mais comuns, falando em alimentação, os monossacarídeos: glicose, frutose e galactose. Todos são carboidratos já totalmente digeridos, prontos para serem usados pelo corpo. As fibras contidas nos alimentos, também são carboidratos, mas não são digeríveis. Ou seja, elas chegam intactas no intestino grosso para serem usadas por bactérias que habitam esse local, o que ajuda às pessoas que possuem prisão de ventre (SLYWITCH, 2014).

De acordo com Slywitch (2014), ao ingerir carboidratos, eleva-se a glicose no sangue, que por sua vez, estimula a produção de insulina (um hormônio importante de ser controlado, ao qual será tratado mais a frente), pois é este hormônio que desempenha vários papéis no corpo humano, mas seu papel crucial é manter os níveis de açúcar no sangue sob controle, fazendo com que as células do músculo e tecido adiposo recebam a glicose, já o cérebro não precisa desse hormônio para utilizar a glicose como fonte de energia. O fígado é então responsável por armazenar parte dessa glicose restante, chama-se essa reserva de glicose no fígado, de glicogênio (glicogênio hepático) para eventuais utilizações de energia, como em jejum prolongado por exemplo, e outra parte

em gordura. Da mesma forma, tem-se a reserva de energia nos músculos (glicogênio muscular). E se ainda depois disso, tiver mais glicose chegando na corrente sanguínea, as células adiposas as armazenarão como gordura.

Segundo Taubes (2014), é um erro acreditar que o combustível preferido do nosso corpo seja o carboidrato, porque nossas células queimam os carboidratos antes de queimar gorduras como fonte de energia. Isso acontece, pois é assim que o corpo mantém os níveis de açúcar no sangue sob controle após uma refeição. Ou seja, se uma pessoa come uma refeição rica em carboidrato, como faz a maioria das pessoas, as células terão uma alta quantidade de carboidratos para queimar antes de recorrer à gordura.

Portanto, se uma pessoa se alimenta com uma refeição que contém carboidratos e gorduras, primeiro essa gordura digerida será estocada nas células adiposas (a gordura é temporariamente “deixada de lado” enquanto o corpo lida com os carboidratos, que demandam ação mais imediata), fazendo-a engordar, e depois, à medida que esses carboidratos são digeridos, eles aparecem na corrente sanguínea na forma de glicose, ou seja, é o açúcar do sangue. Com essa demanda grande de glicose vindo no sangue, a insulina entra em ação retirando essa glicose no sangue para colocar nas células que necessitam repor suas energias e armazenam no fígado, nos músculos e nas células adiposas o restante dessa glicose não utilizada por essas células, para serem utilizadas mais tarde, ou seja, fazendo-a engordar mais ainda.

Como mencionado anteriormente, os carboidratos são divididos em: monossacarídeos (que possuem duas famílias: aldose, para o monossacarídeo que possui um grupo aldeído, e cetose, para o monossacarídeo que possui um grupo cetona), dissacarídeos e polissacarídeos (STRYER, 1988).

Os monossacarídeos são moléculas simples de carboidratos que não podem ser quebradas em outras moléculas menores de carboidratos, ou seja, são as subunidades ou monômeros a partir das quais outros carboidratos são formados, portanto, são açúcares fundamentais (não necessitam de qualquer alteração para serem absorvidos). Geralmente possuem gosto adocicado e apresentam de três a nove carbonos em sua estrutura (DAMODARAN *et al.*, 2010). Entre os monossacarídeos “mais famosos” estão: glicose, frutose e galactose.

A glicose, uma aldohexose, é o açúcar “resultante” da quebra de carboidratos mais complexos, os polissacarídeos, encontrada nos cereais, pães, farináceos, frutas e hortaliças. É rapidamente absorvida, sendo utilizada como fonte de energia imediata

para o cérebro e outras células que necessitem, porém, estas células carecerão da ação da insulina, e/ou armazenada no fígado e no músculo na forma de glicogênio (um polissacarídeo que é formado por moléculas de glicose unidas por ligação glicosídica) hepático e muscular e também armazenada no tecido adiposo na forma de gordura (TAUBES, 2014; SLYWITCH, 2014).

A frutose, uma cetohexose, é o açúcar encontrado principalmente nas frutas e no mel. Esse monossacarídeo, quando ingerido nos alimentos *in natura*, é captado pelas células do fígado, onde é convertida em glicose e principalmente glicogênio. Sua ingestão favorece um pouco a estimulação da insulina (BARREIROS *et al.*, 2005). O tecido adiposo tem muito mais frutose do que glicose (STRYER, 1988).

A galactose, uma aldohexose. Seu metabolismo é similar ao da frutose, pois também é no fígado onde ele é metabolizado, sendo convertido em glicose, e assim ser liberado na corrente sanguínea para ser utilizado como fonte de energia e/ou armazenado na forma de gordura no tecido adiposo (PONS *et al.*, 2007).

METODOLOGIA

O campo de observação deste trabalho foi a Escola Estadual Vila Bela, situada no bairro de Mesquita – Rio de Janeiro. A turma trabalhada foi a 2º ano do Ensino Médio, turno matutino, composta de 45 alunos e este trabalho foi realizado utilizando uma abordagem qualitativa através de estatística descritiva oriunda dos questionários aplicados no início e no fim do dia da culminância do projeto.

A metodologia aplicada neste trabalho baseou-se em quatro etapas. Na primeira foi realizado um encontro prévio com a turma, onde os alunos foram informados sobre a proposta do projeto e avisados para que no próximo encontro arrecadassem embalagens de alimentos. Na segunda etapa, foram aplicados inicialmente um questionário sobre o tema antes de ser apresentado, para uma investigação a respeito dos conhecimentos prévios dos estudantes, seguido de uma apresentação explicativa sobre os carboidratos e o seu impacto na dieta alimentar sendo recolhidas as embalagens que seriam utilizadas no próximo encontro no final da apresentação. Na terceira etapa houve um breve resumo do que tinha sido visto no encontro anterior e as embalagens dos alimentos arrecadadas foram utilizadas para que os alunos pudessem visualizar a quantidade de carboidratos (açúcares) que determinados alimentos possuíam. Cálculos simples foram trabalhados para que os estudantes pudessem observar a quantidade total de açúcares que tais alimentos continham. Após os cálculos trabalhados em sala, com

auxílio de uma balança, foi utilizado uma analogia com o açúcar de mesa (sacarose), utilizando uma quantidade correspondente da mesma para ilustrar o quanto que cada alimento possuía de carboidrato total. Feito isso, as embalagens e seus respectivos açúcares pesados foram postos lado a lado e com isso construiu-se o “museu do açúcar”, por fim, um novo questionário foi lançado aos alunos sobre o tema trabalhado. Devido ao grande entusiasmo e interesse dos alunos com a execução do projeto, a professora dos alunos, propôs uma ideia, na qual através da mesma, ocorreu a quarta etapa, que foi a exposição desse museu criado em conjunto com a turma para a escola, onde professores, funcionários e outros alunos participaram apreciando o projeto final.

Explicação teórica sobre os carboidratos aos alunos

Durante a execução da pesquisa abordou-se os temas: o que são os carboidratos; o significado da palavra carboidrato; a sua fórmula empírica; a classificação dos carboidratos (monossacarídeos, dissacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos); as funções estruturais e energéticas dos carboidratos; foram apresentadas as estruturas dos carboidratos na fórmula de projeção de Fischer e na fórmula em perspectiva de Haworth; foi bastante dialogado sobre a obesidade (onde foi trabalhado o IMC e cálculos para descobrir a quantidade de Kcal que devem ser ingeridas para se manter no peso ideal); outro assunto bastante discutido foi o diabetes mellitus, diabetes do tipo 1 e 2; debateu-se também sobre a intolerância a lactose; foi apresentado aos alunos de maneira simplificada o que ocorre com o nosso metabolismo quando nos alimentamos, a explicação sobre a leitura dos rótulos foi bastante enfatizada; e a conscientização para criarem hábitos de vida mais saudáveis foi ressaltada.

O museu do açúcar

A aplicação do projeto foi iniciada no dia 22 de novembro de 2016, em uma turma do segundo ano do ensino médio, utilizando a sala de aula. Nos encontros iniciais, foram feitas abordagens explicativas através de slides e quadro branco dentro da sala de aula sobre o tema carboidratos e o seu impacto numa vida saudável. Após as apresentações explicativas deu-se início a construção do “museu do açúcar”. A construção foi feita pelos próprios alunos, porém a atividade foi supervisionada.

Para a construção do “museu do açúcar”, foram utilizadas folhas de isopor, cola quente, barbante, tesoura e esferas de isopor. Com esses materiais pode ser construído o museu estruturado em prateleiras.

Para sua montagem, os estudantes fizeram pequenos furos nos cantos das folhas de isopor para transpassar o barbante. Isso foi feito em quatro folhas de isopor, formando assim a prateleira do “museu do açúcar”.

Para as embalagens que possuíam uma quantidade grande de açúcares, estes foram postos fora da prateleira de isopor, porém a frente da prateleira para compor o museu.

A exposição final do projeto ocorreu no pátio da escola com um trabalho em equipe da turma participante, onde todos apresentaram um pouco do que foi feito para a criação do “museu do açúcar” e explicando brevemente o que são os carboidratos aos demais estudantes, professores e funcionários da escola.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da turma participante da pesquisa

Ao reunir a turma e verificar quantos alunos tinham interesse em participar do projeto obtiveram-se uma concordância de todos.

A maioria dos alunos foram muito atenciosos e participativos. Poucos alunos foram os que não deram importância ao projeto. De uma maneira geral, a turma não era calma, mas quando havia as abordagens sobre o tema, a turma permanecia calma, atenciosa e dinâmica.

Segundo Balbinot (2005), comenta que a escola precisa ser mais atrativa e prazerosa, para que o aluno possa experienciar o conteúdo e o imaginário, descobrir o que há além dos livros e dos muros das escolas, sendo para isso, necessário uma intervenção no ato de ensinar, para que haja trocas de experiências e descobertas.

O tema abordado chamou muito a atenção dos alunos, e muitos faziam perguntas pertinentes ao assunto. O interesse dos estudantes foi intenso, e após o término da apresentação, dois alunos perguntaram qual curso na graduação se estudava mais sobre os carboidratos e a bioquímica voltada para os alimentos e o corpo humano.

Análise dos questionários aplicados antes e depois da atividade

As respostas observadas no Quadro 1, obtidas antes da atividade, mostram a falta de entendimento dos alunos sobre um assunto importante não só para a educação dos mesmos, como para a vida deles.

Quadro 1 – Questões referentes ao primeiro questionário aplicado na turma para uma averiguação sobre os conhecimentos prévios.

Perguntas	Respostas
Você sabe o que é carboidrato?	Sim = 2 Não = 43
Você confere a informação nutricional dos alimentos que consome?	Sim = 4 Não = 41

Nas Figuras 1a e 1b, mostram-se os percentuais de alunos que responderam corretamente o primeiro questionário. Neste primeiro contato, foi possível observar a dificuldade dos alunos em se expressar e uma certa confusão acerca dos carboidratos.

Pôde ser percebido que poucos alunos demonstraram uma simples noção sobre o assunto. Tinham a percepção que carboidrato estava presente nas massas, pães, cereais, glúten, batatas, macarrões, açúcares, que eram nutrientes que forneciam energia ao corpo, que era “coisa” de dieta, que eram nutrientes saudáveis, outros disseram que poderiam causar o ganho de peso, mas não sabiam informar ao certo o que era realmente o carboidrato, e sim informar onde o carboidrato poderia ser encontrado. Tiveram muitas respostas breves, onde colocaram que não sabia o que era, que nunca procuraram saber sobre o assunto, outras bem discrepantes, onde diziam que carboidratos, proteínas e gorduras eram a mesma coisa.

Junior (2007) relata sobre essa dificuldade encontrada nos alunos alegando que essa dificuldade é proveniente do conhecimento introdutório e superficial de Bioquímica que os professores de Química recebem durante sua formação.

Era notável a dificuldade deles em perceber a química nos carboidratos. A percepção deles era somente voltada ao alimento e que nada disso tinha conexão com a química. Uma outra observação feita, foi o fato de que alguns alunos tiveram preguiça de se expressar nos questionários.

Outra questão a pontuar é o fato de praticamente todos os alunos não se importarem em ler as informações nutricionais dos alimentos que consomem. As alegações são que jovens não dão importância a qualidade do que comem, mas sim do que é rápido e mais atrativo ou saboroso, não pensam na consequência que podem acarretar em suas vidas devido aos maus hábitos alimentares. Outros afirmaram que não liam por não entenderem absolutamente nada das informações nutricionais apresentadas nas tabelas de composição nutricional e na lista de ingredientes. A minoria afirmou que

conferia, uns por acharem importante para saúde ou quando consomem um alimento novo, outros para evitar o ganho de peso.

Chassot *et al.*, (2005) comenta a importância da aprendizagem na leitura dos rótulos dos alimentos para permitir que o consumidor tenha uma análise crítica do que é oferecido para o consumo, instruindo o consumidor para ter discernimento de fazer as melhores escolhas para a saúde, visto que muitos rótulos são confusos, e às vezes apresentam dados contraditórios.

Contudo, foi perceptível que a grande maioria não se importava com o que comiam e nem tinham a curiosidade de entender sobre as informações químicas apresentadas nas embalagens dos alimentos, até mesmo pelo fato deles informarem de não entender tais informações.

Figura 1a- Gráfico da primeira questão do primeiro questionário aplicado aos alunos e figura 1b- gráfico da segunda questão do primeiro questionário aplicado aos alunos.



No Quadro 2 são apresentados os acertos dos alunos no questionário depois da atividade, o qual demonstrou que a pesquisa alcançou seu objetivo, pois todos os integrantes mostraram-se interessados e comprometidos em todo decorrer da execução do projeto, além de ter sido muito satisfatório as respostas apresentadas no segundo questionário.

Quadro 2 – Questões referentes ao último questionário aplicado na turma para uma averiguação sobre os conhecimentos adquiridos após a atividade.

Perguntas	Respostas
	Certo = 44
Explique com suas palavras o que é carboidrato.	Errado = 1
Supomos que uma pessoa se chama Sara e ela costuma cuidar da sua saúde, preocupando-se em se alimentar bem e não ser sedentária. Ela gosta de manter sempre seu peso estável, ou seja, seu peso não varia muito, marca na	Certo = 42
	Errado = 3

balança em torno de 54 kg e sua altura é 1,60 m. Ela está no seu peso desejável, tendo como base o IMC? Qual o seu IMC? Quantas kcal ela deve ingerir por dia para se manter no peso desejável?

Levando em consideração a questão em suposição anteriormente, qual dieta supostamente se enquadraria no caso de Sara para que ela mantenha seu peso? Explique.

Certo = 45

Errado = 0

Quadro 3 – Cardápio fictício apresentado aos alunos com o intuito de averiguar os conhecimentos adquiridos após atividade, para compor a última pergunta do último questionário.

Cardápio 1	kcal	Cardápio 2	kcal	Cardápio 3	kcal
café +leite +adoçante +2 fatias de pão integral +1 fatia de queijo branco	250	café +leite +adoçante +1 panqueca de aveia recheada com queijo, frango desfiado, tomate e orégano	285	achocolatado +leite + 1 pão doce recheado	300
1 fruta	50	1 fruta	50	4 rosquinhas de leite	135
100g arroz branco +50g feijão +100g	520	20g arroz integral +100g feijão +120g	550	100g arroz branco + 120g feijoada +50g	870
carne/frango/peixe +50g legumes		carne/frango/peixe +50g legumes + salada verde à vontade		farofa +10g couve refogada	
Gelatina	30	1 fruta	5	3 bolas de sorvete	250
suco de fruta +2 fatias de pão integral +20g requeijão +1 fatia de queijo branco	300	refresco natural de limão ou morango sem adoçar + 1 panqueca de aveia recheada com frango desfiado	200	300 ml refrigerante + 150 g salgadinho frito	995
100g arroz branco +100g carne/frango/peixe +50g legumes + salada verde à vontade	450	200g carne/frango/peixe + 70g legumes + salada verde à vontade	320	200g de macarronada ao molho bolonhesa	760
Gelatina	30	gelatina diet	5	100g chocolate meio amargo	300
vitamina de banana com aveia	170	vitamina de banana com aveia	170	-----	----
					--

Apesar de ter percebido desinteresse em alguns alunos para responder o primeiro questionário, que foi um questionário mais rápido, nesse segundo questionário, mesmo sendo mais trabalhoso, os alunos tiveram mais zelo e empenho para responder

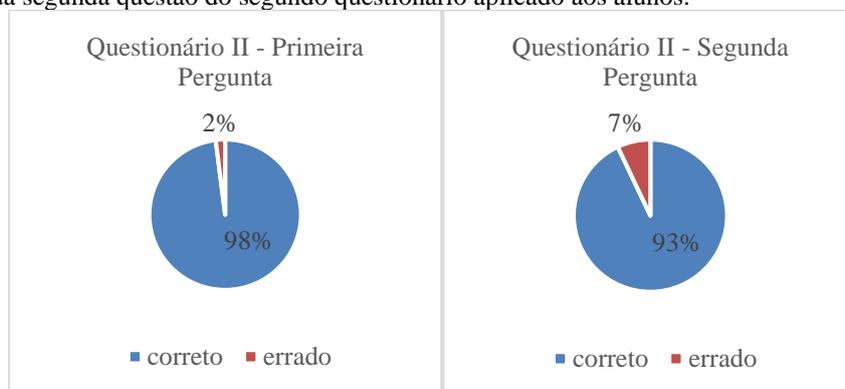
detalhadamente com mais afinco, o que indica o quanto prazeroso e interessante foi essa atividade para eles.

Em relação a primeira pergunta do Quadro 2, praticamente todos acertaram. Entenderam exatamente a essência do assunto abordado. Foram bem minuciosos a responder quimicamente a essa questão. Percebeu-se também um debate amigável entre eles sobre o tema no momento em que entregavam os questionários. Ressaltando que o único aluno que errou a primeira questão, pela percepção que tive ao ler sua resposta, foi que esse aluno não quis se empenhar em responder “bioquimicamente”. Talvez por apatia, talvez por não saber se expressar bem ao escrever. Mas o que importa é que foi evidente que todos absorveram muito bem o conteúdo trabalhado.

A segunda e a terceira pergunta, para uns foram mais viáveis de resolver os cálculos simples que as tais exigiam, não houve dificuldade para esse pequeno grupo de alunos. Porém, a grande maioria teve muita dificuldade na parte matemática e interpretação que a questão exigia. Um ponto observado na aplicação do segundo questionário, foi o grande acerto e evolução que os alunos obtiveram nas questões diretamente ligadas aos carboidratos. Mesmo que a maioria dos alunos tenham tido dificuldades nos cálculos matemáticos, a essência das questões sobre o entendimento acerca dos carboidratos, foi alcançada com sucesso. Analisando o segundo questionário e comparando com o primeiro questionário, nas respostas dos alunos foi notável a evolução que eles adquiriram e que o aprendizado foi significativo.

Nas Figuras 2a, 2b e 2c, mostram os quantitativos dos alunos que acertaram as questões do segundo questionário. Observa-se a grande evolução que a turma teve sobre o tema trabalhado. Isso mostra a aprendizagem significativa que ocorreu com a contextualização e interdisciplinaridade utilizada na aplicação do museu.

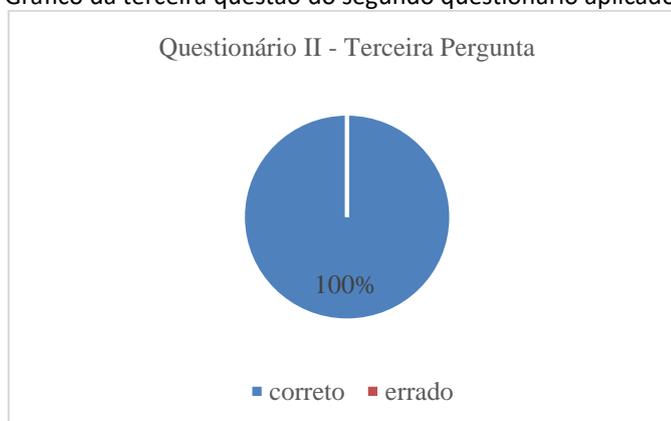
Figura 2a- Gráfico da primeira questão do segundo questionário aplicado aos alunos e figura 2b- gráfico da segunda questão do segundo questionário aplicado aos alunos.



A segunda questão teve mais erros que a terceira, pelo fato desta exigir um pouco mais de cálculo.

A terceira questão apresentada na Figura 2c, obteve total acerto da turma. Esta era uma questão que exigia um cálculo simples de soma. Mesmo aqueles alunos que não entenderam que o objetivo era somar as quantidades totais de quilocalorias de cada cardápio para comparar com o valor encontrado na segunda questão, eles conseguiram acertar por identificar qual dos três cardápios era o mais saudável. Percebeu-se dessa forma que os alunos compreenderam a essência do tema. O tema carboidratos foi entendido de maneira satisfatória pelos alunos.

Figura 2c: Gráfico da terceira questão do segundo questionário aplicado aos alunos.



Outra observação percebida, foi o fato dos alunos que não tiveram dificuldades com os cálculos, ajudarem os demais colegas de sala, o que acarretou em maior interação entre a turma, no qual se prevaleceu o trabalho em equipe na construção do “museu do açúcar”, da mesma forma como foi a sua exposição também.

Em suma, todos concluíram com êxito cada etapa de execução deste projeto. Se empenharam e mostraram-se interessados e participativos com as atividades.

CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos na pesquisa, observou-se que os alunos se empenharam na montagem do museu e refletiram sobre seus hábitos alimentares, deixaram claro que sabem que devem mudar seus hábitos alimentares, o que é um dos objetivos centrais do presente trabalho.

Sabe-se que a mudança dos hábitos alimentares não irá ocorrer imediatamente após a realização da atividade, mas a mesma contribuiu para a conscientização dos

estudantes, além de promover um ensino de química mais lúdico e atrativo aos estudantes. A escola tem o dever de informar, discutir e também incentivar, oferecendo oportunidades aos alunos de pôr em prática o que aprendem na teoria. Então, o trabalho com os estudantes na escola sobre esse assunto deve ser frequente, para que eles possam amadurecer a ideia de hábitos saudáveis e, inclusive, tornarem-se multiplicadores da ideia de uma alimentação equilibrada na própria família.

Os resultados da presente pesquisa demonstram a importância de projetos como este, que visem às estratégias de ensino de química por investigação. É necessário promover um ensino que não somente transmita conhecimentos através de quadro e giz. Aos professores e futuros professores de química, devem ensinar a química a partir de fatos do cotidiano dos alunos para que a disciplina seja compreendida como algo útil à vida.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. F.; SILVA, P. V. N.; LIMA, L. S. C.; MARTINS, M. M. M. C. Alimentação saudável e suas implicações para o desenvolvimento do educando. Fortaleza, **Anais...**, 2009. Disponível em: <http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/229_2564_2035.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

BALBINOT, M. C. Uso de modelos, numa perspectiva lúdica, no ensino de ciências. In: ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA, 4., 2005, Lageado. **Anais...** Lageado-RS: UNIVATES, 2005. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Ciencias/Artigos/perspectiva_ludica.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2017.

BARREIROS, R. C.; BOSSOLAN, G.; TRINDADE, C. E. P. Frutose em humanos: efeitos metabólicos, utilização clínica e erros inatos associados. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 3, p. 377-389, 2005.

BILHASTE, T. M. G. **Educação alimentar**: estudo de caso de um agrupamento de escolas do 1º ciclo. Lisboa, 2008. Disponível em: <<http://www.anae.biz/rae/wpcontent/uploads/2008/08/teresabilhastre.pdf>> Acesso em: 02 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: 3º e 4º ciclos do ensino Fundamental: saúde. Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: MEC, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Glossário Temático – Alimentação e Nutrição**. 2. ed., Secretaria Executiva, Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/glossario_tematico_alimentacao_nutricao_2ed.pdf>. Acesso em: 7 out. 2017.

CALLAI, H. C.; MORAES, M. M. Educar para a formação cidadã na escola. **Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, v. 18, n. 494(2), p. 1-17, 2014.

CHASSOT, A.; VENQUIARUTO, L. D.; DALLAGO, R. M. De olho nos rótulos: compreendendo a unidade caloria. **Química Nova na Escola**, n. 21, p. 10-13, 2005.

- DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de fennema**. Tradução Adriano Brandelli et al., 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DAVANÇO, G. M.; TADDEI, J. A. A. C.; GAGLIANONE, C. P. Conhecimentos, atitudes e práticas de professores de ciclo básico, expostos e não expostos a curso de educação nutricional. **Revista de Nutrição**, v. 17, n. 2, p. 177-184, 2004.
- GARCIA, R. W. D. Práticas e comportamento alimentar no meio urbano: um estudo no centro da cidade de São Paulo. **Caderno de Saúde Pública**, v. 13, n. 3, p. 455-467, 1997.
- JUNIOR, W. E. F. Bioquímica no ensino médio?!(de) limitações a partir da análise de alguns livros didáticos de química. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 2, 2007.
- MIOTTO, A. C.; OLIVEIRA, A. F. A influência da mídia nos hábitos alimentares de crianças de baixa renda do projeto nutrir. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 24, n. 2, p. 115-120, 2006.
- NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. Coordenação da tradução: Fabiana Horn; Revisão Técnica: Carla Dalmaz, Sandra Estrazulas Farias. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- PINHO, L.; FLÁVIO, E. F.; SANTOS, S. H. S.; BOTELHO, A. C. C.; CALDEIRA, A. P. Excesso de peso e consumo alimentar em adolescentes de escolas públicas no norte de Minas Gerais, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 1, p. 67-74, 2014.
- PONS, M. R.; LÓPEZ, L. G.; VISUS, F. S. V.; SERRA, J. D.; PARDO, M. M. Manejo de las alteraciones del metabolismo de los carbohidratos. **Protocolos de gastroenterología, hepatología y nutrición**. Ed. Ergon, 2007. 379-384. Disponível em: <<https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/carbohidratos.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2017.
- QUAIOTI, T. C. B.; ALMEIDA, S. S. Determinantes psicobiológicos do comportamento alimentar: uma ênfase em fatores ambientais que contribuem para a obesidade. **Psicologia**, v. 17, n. 4, p. 193-211, 2006.
- ROCHA, P. **Diabetes controlada**: o programa alimentar para controlar a doença e voltar a viver bem em 30 dias. São Paulo: Editora Gente, 2017.
- SACRAMENTO, N. F. S.; KUBOTA, T. A interdisciplinaridade no ensino de química: a importância dos carboidratos no organismo humano. **Revista Vivências em Educação Química** v. 2, n. 2, p. 45-57, 2016.
- SLYWITCH, E. **Emagreça sem dúvida**: tudo o que você precisa saber para fazer as pazes com o seu corpo e vencer a luta contra a balança com saúde e sem passar fome. São Paulo: Alaúde, 2014.
- STRYER, L. **Bioquímica**. Tradução: João Paulo de Campos, Luiz Francisco Macedo, Paulo Armando Motta; Revisão Técnica: João Paulo de Campos. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- TAUBES, G. **Por que engordamos: e o que fazer a respeito**. Tradução Janaína Marco Antônio. 1. ed. – Porto Alegre, RS: L&PM, 2014.
- WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.