

Ensino interdisciplinar dos sentidos

Odoaldo Ivo Rochefort Neto^{1,4} (PQ), Helena Libardi¹ (PQ), Simone de Fátima Tomazzoni Gonçalves² (PQ), Jocenei Maria Brinker³ (PQ), Thais Muraro (IC)

Universidade de Caxias do Sul - oirochen@ucs.br

1 - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia - Departamento de Física e Química

2 - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia - Departamento de Matemática e Estatística

3 - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Departamento de Ciências Biológicas

4 - Escola Técnica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Palavras Chave a) Ensino de Ciências, b) Interdisciplinaridade, c) Proposta pedagógica

Introdução

“É fundamental diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, de tal maneira que, num dado momento, a tua fala seja a tua prática”

Paulo Freire

Desde o primeiro dia em que pisamos numa sala de aula, durante as observações, depois nos estágios curriculares, e durante toda nossa vida de dedicação ao ensino, nosso principal desafio é o de tornar a aprendizagem mais prazerosa para nossos alunos. Para isso, lemos artigos de revistas especializadas, vamos a seminários, encontros educacionais, assistimos palestras, freqüentamos cursos de pós-graduação, e o que recebemos como respostas as nossas angústias é que “não existe receita de bolo”. Concordamos em parte com esta posição. Além de professor de química (segundo a nossa proposta, estou me transformando num professor de ciências, de todas as ciências) também atuo na área de panificação e culinária. Quando estou na lida, como é importante partir de uma receita concreta, já aprovada. Depois de vivenciá-la, dou meu toque especial e chego a uma receita nova, diferente. No entanto, se não tivesse algo em que me basear seria muito mais difícil chegar ao delicioso resultado final.

Muito se avançou nas bases epistemológicas do ensino de ciências. Mas o que observamos em sala de aula, nas escolas da rede de ensino, é a grande dificuldade de concretizar mudanças na prática educativa. Entre o saber pedagógico e o fazer pedagógico há uma grande lacuna. Achamos que muito desse fato, se deve a carência de idéias que procurem desenvolver atividades mais criativas, relacionadas com os temas contidos nos planos de ensino dos cursos de ciências, e que aproxime estas ações com o cotidiano dos alunos. Baseados nessa observação, resolvemos propor algumas atividades onde fosse possível aplicar atividades interativas e interdisciplinares, onde os alunos fossem os agentes do seu processo de aprendizagem.

É fato que todos nós professores na nossa formação, seja ela, química, física, biologia, matemática, entre outras, passamos por vários momentos em que éramos solicitados a ver um fato científico sob um ponto de vista apenas. No entanto, na modernidade, com o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e dos estudos comportamentais de aprendizagem, somos chamados a dar conta de mais de um ponto de vista. Sentimos a necessidade de trabalhar os temas propostos sob os mais variados aspectos. Estas novas exigências estão sugeridas na atual legislação educacional brasileira, como a LDB e os PCNs, e evidenciados nas propostas político pedagógicas das escolas.

Os fatos ocorridos no nosso cotidiano são na verdade fenômenos de múltiplas áreas. Este aliás, foi assunto tratado no XXIV EDEQ - Encontro de Debates sobre Ensino de Química, Saberes e Fazeres do Educador em Química: Fenômeno de Múltiplas Áreas, realizado em 2004 na Universidade de Caxias do Sul.

Temos plena certeza de que o assunto que apresentaremos não se esgota por si só; que haverá outras maneiras de abordar os mesmos temas propostos. Mas, não queremos nos privar de dar uma contribuição mais concreta ao ensino de ciências, tratando-o sobre um prisma interdisciplinar. Estamos abertos à discussão.

As atividades que apresentaremos fazem parte do projeto *Ambientes de aprendizagem interativos e interdisciplinares: ciências de todos*, que tem com o objetivo dar oportunidade aos professores de ciências, de melhorarem suas ações no processo de ensino-aprendizagem, através do desenvolvimento de novas metodologias, utilizando uma abordagem ativa, de caráter interdisciplinar e experimental.

Os trabalhos propostos neste projeto já estão em andamento, como podemos verificar no trabalho *Atividade Interativa: Saltos Quânticos*, relatado também neste congresso.

Baseados nas contribuições recebidas das escolas de ensino médio e profissionalizante da região, desenvolvemos um conjunto de atividades abordando os *Cinco Principais Sentidos*. Dentro de nosso grupo de discussão (composto por professores de biologia, química, física e matemática), cada

pesquisador propôs uma ou mais atividades relacionadas aos sentidos. A partir daí, selecionamos as atividades mais interessantes em termos de aplicação pedagógica.

Passamos a relatar a partir de agora, uma proposta interdisciplinar alternativa para abordar diferentes assuntos, de maneira a despertar o interesse dos estudantes.

Os órgãos dos sentidos são as vias de comunicação que temos para distinguir os diferentes estímulos que provem do mundo exterior como: luz, som, cheiro, percepções táteis e de dor. Decorrente destas variações no ambiente há interpretações de áreas específicas do nosso cérebro, atualmente especializada em transformar os impulsos nervosos que ali chegam em percepção de visão, audição, dor, aroma e outras. Este processo implica na ação especializada de órgãos, células, substâncias quimiorreceptoras, estruturas receptoras, condutoras e transformadora de estímulos. Estas células e estruturas possuem forma e fisiologia única envolvendo a ação do sistema nervoso central. Dessa forma podemos interagir com o ambiente e proteger-se para manter a vida.

O objetivo das atividades é mostrar aos estudantes que os cinco sentidos são de grande importância para a nossa vida. Desde as pequenas tarefas do nosso dia-a-dia, cada um deles tem sua função no nosso corpo. E o mais interessante é que caso algum deles não desempenhe bem seu papel, outro sentido se desenvolverá mais para compensar esta falta. Afim de fazer a melhor leitura do mundo exterior, um sentido complementa os outros.

Dos cinco principais sentidos reconhecidos pela ciência (tato, audição, visão, olfato e paladar) somente o olfato e o paladar tem uma natureza puramente química, ou seja, através deles se consegue detectar moléculas químicas.

A partir de agora descreveremos as atividades sugeridas aos professores participantes das oficinas envolvendo os sentidos do olfato e do paladar.

Discussão

Os sentidos do olfato e do paladar têm a função de identificar os sabores por meio da percepção de suas qualidades químicas. O gosto, junto com o olfato, funcionam em complemento, de tal maneira que podemos denominá-los como os *sentidos químicos*. A integração destes sentidos se produz porque os cheiros dos alimentos que ingerimos entram pela via aérea e passam para a mucosa olfativa, gerando o curioso fenômeno de que provamos o que comemos primeiramente pelo nariz. Este fato pode ser comprovado quando ingerimos os alimentos quando estamos resfriados e os achamos sem sabor, insípidos. Geralmente, um alimento que possui um bom aroma, tem um gosto bom.

A língua é o órgão principal do paladar, tendo com uma de suas principais funções a de sentir o gosto. Ela está localizada no interior da boca. É um corpo carnoso fibroso e móvel, formado por uma rede de músculos recoberto por uma mucosa. Além de participar na percepção dos sabores, também cumpre um papel importante na articulação dos sons, na mastigação, na deglutição (iniciada quando a ponta da língua e suas porções posteriores exercem pressão contra o palato duro, movimentando o bolo alimentar) e na sucção.

O gosto se percebe através das papilas gustativas que é representado pela mucosa que recobre a camada superior da língua. Elas são os receptores do gosto. São pequenos grupos de células conectadas à fibras nervosas e, que vão morrendo à medida que vamos envelhecendo. Elas estão distribuídas em forma desigual pela língua, e todas percebem os cinco tipos básicos de sabores: amargo, doce, salgado, ácido e umami. Na verdade algumas papilas reagem com maior intensidade quando estão diante de determinados estímulos. A ponta da língua capta mais o sabor doce; o amargo se percebe na parte posterior e, os sabores salgado e ácido (ou azedo) se sentem nos lados deste órgão. O resto dos sabores são sensações, produto da combinação destes quatro, estimuladas pelos cheiros emanados dos alimentos que consumimos. O quinto sabor só foi conhecido em 1908, quando o pesquisador japonês Kikunae Ikeda, reconheceu o novo sabor, e o denominou de umami. Ele estava estudando o sabor das algas marinhas, e comprovou que a sensação sentida era consequência da presença de um aminoácido conhecido como glutamato monossódico. Apesar de ser difícil de ser distinguido por nós, o sabor umami, está ligado a paladares típicos dieta japonesa (algas marinhas, soja, etc.) e a alimentos ricos em proteínas, como: algas marinhas, pescados, brócolis, aspargos, tomate, champignons, etc.

A estas alturas você deve estar se perguntando como sentimos os sabores. Bem, inicialmente, os elementos são introduzidos na boca, depois são dissolvidos pela saliva, penetram nas papilas gustativas através de pequenos poros presentes na língua. Estas células nervosas possuem em sua parte superior uns pontos que dão resposta a estas substâncias, gerando um impulso nervoso que chega ao cérebro. Uma vez no cérebro, o impulso se transforma numa sensação, que chamamos de sabor. Além do efeito químico que se produz nas papilas gustativas e que induz a sensação do gosto, existem outras propriedades do alimento que são de caráter tátil. Estas propriedades estão relacionadas com a parte física do objeto como: tamanho, textura, crocância, consistência e temperatura.

O ser humano é capaz de perceber um amplo leque de sabores, que são respostas as diferentes combinações entre os vários estímulos. A intensidade de um sabor está relacionada com a frequência com

que se repetem os impulsos nervosos que se enviam à crosta cerebral.

1) Comendo com a boca

O gosto é o sentido que nos permite identificar os diversos sabores das substâncias que ingerimos. Para seu bom funcionamento, ele se complementa com o olfato. Esta relação é a que comprovaremos nesta atividade e, para realizá-la, necessitaremos dos seguintes materiais: uma venda ou bandana, pedaços de alimentos (queijo, maçã, açúcar, banana, erva-doce, chocolate em pó, canela em pó, mostarda em pó, orégano, sal, limão, laranja, etc). Pode ser diferentes sucos de frutas, ou podemos triturar os alimentos e fazer papinhas. O que muda é o grau de dificuldade da identificação.

Etapas:

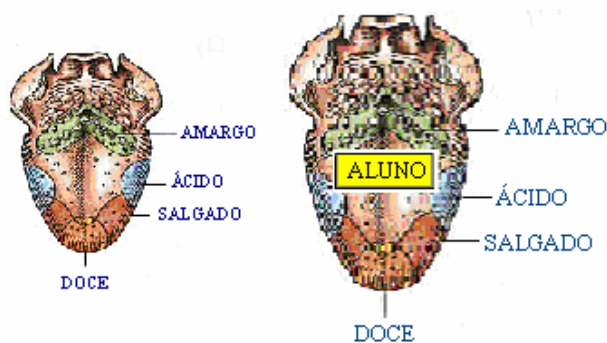
1. Cada aluno deverá vir até a frente. Cubra os olhos dele com a venda. Certifique-se que ele não esteja vendo.
2. Peça que aperte o nariz enquanto realiza a atividade. Lembre que ele deve respirar pela boca, enquanto realiza a atividade.
3. Dê a ele uma prova de dois tipos diferentes de alimento. Ele terá que degustá-los e identificar quais são os alimentos.
4. Para limpar a boca, peça que eles bebam água entre cada prova.

Avaliação: Como resultado da atividade, teremos a comprovação de como é difícil distinguir os sabores dos alimentos que ingerimos quando temos inativo o olfato. Isto se deve ao fato de que primeiro provamos os alimentos através do nosso nariz, só depois é que o odores destes entram através da bifurcação aerodigestiva para a mucosa olfativa e logo participa na estimulação do gosto. Assim, se mantivermos tapado o nariz, todo o que comemos parecerá que não tem sabor. Por isso, o gosto da comida não é a mesma coisa quando estamos muito resfriados.

2) Jogo da língua

Esta atividade tem o objetivo de propor uma atividade lúdica na sala de aula. Para isso devemos construir o diagrama de duas línguas, em cima de um material emborrachado, com as zonas dos sabores demarcadas. Um modelo sugerido esta representado abaixo, na Figura 1. Suas medidas devem ser aproximadamente 1,50 x 1,90 cm.

Figura 1. Modelo do tapete no formato de língua



No centro da língua ficará o aluno. Colocar uma música bem dançante e passar a imagem de vários alimentos. A atividade consiste em fazer os alunos pularem na zona da língua que tem mais sensibilidade ao sabor mais característico do alimento mostrado. Faça uma fila com três alunos em cada língua. Quem erra a zona do diagrama sai do jogo. Ganha o grupo que permanecer com o maior número de estudantes.

3) O alimento dos animais

Esta atividade tenta discutir como se classificam os animais, através da sua dieta. Os animais que comem partes de vegetais, como por exemplo os bois, os cavalos ou as antas, são chamados herbívoros. Eles extraem dos vegetais os alimentos que contêm aquela parcela de energia do sol transformada pelas plantas. Essa energia obtida das plantas será utilizada pelos herbívoros para crescer, se movimentar, procriar, etc. Será que sua língua é capaz de sentir os mesmos sabores que nós?

4) Discutindo o olfato

O olfato é o sentido que nos permite captar os cheiros. Se o compararmos com o sentido do olfato de outros mamíferos, como os cachorros, o do humano aparece como um sentido básico e primitivo. No entanto, nosso olfato é o sentido mais sensível de todos, já que se estimula com concentrações surpreendentemente baixas de moléculas de alguma substância. Como vimos anteriormente, o olfato e o gosto estão interrelacionados, e isto explica por que o olfato participa na estimulação do apetite e das secreções digestivas. Por outro lado, o olfato atua como um detector que nos adverte de perigos como os gases tóxicos ou venenosos, ou de alimentos em decomposição. O nariz é o órgão pelo qual respiramos e pelo qual se introduzem as substâncias odoríferas que percebemos do meio exterior.

A estas alturas você deve estar se perguntando como cheiramos. Primeiramente, para que uma substância tenha cheiro é necessário que ela volatilize (libere) pequenas partículas, que estas entrem pelo nariz e se dissolvam na mucosa da glândula pituitária. Esta mucosa contém ao redor de cinco milhões de células receptoras e estas, a sua vez, têm de seis a vinte finíssimos cílios. Neste ponto, o odor das moléculas ativam as terminações

nervosas dos cílios, gerando impulsos nervosos, são conduzidos até o cérebro, que por sua vez, gera a sensação de cheiro correspondente ao que percebemos através de nosso nariz.

A intensidade dos cheiros depende da maior ou menor quantidade de partículas voláteis emitidas. Descobriu-se que existe quase 1.000 tipos de receptores, que possibilitam o reconhecimento de aproximadamente 500.000 tipos de moléculas odoríferas, investigações anteriores consideravam que só haviam 20 tipos diferentes de receptores.

Os cientistas atualmente estão centrados em ver como a informação a respeito dos cheiros é codificada no cérebro, como uma plataforma para o entendimento geral de como funcionam os diversos mecanismos cerebrais.

5) Comendo com o nariz

Etapas:

1. Cada aluno deverá vir até a frente. Cubra os olhos dele com a venda. Certifique-se que ele não esteja vendo.
2. Dê a ele uma prova de dois tipos diferentes de alimento. Ele terá que descobrir através do cheiro o nome de cada alimento, com os olhos fechados.
3. Use os mesmos alimentos do paladar: Sementes de erva-doce, chocolate em pó, canela em pó, limão, alho, orégano, sal.

6) Comendo com os olhos

É muito comum ouvirmos as pessoas dizerem que primeiro comemos com os olhos. Para provarmos isso vamos fazer uma receita de biscoito. Usaremos várias essências e corantes próprios para alimentos. A idéia é fazer com que os alunos sejam “enganados” quanto ao que estão comendo. Por exemplo, coloque essência de morango e use corante verde. Ou então, essência de limão com corante vermelho ou marrom.

Etapas:

1. Faça grupos pequenos de alunos. Distribua uma três ou mais receitas diferentes de biscoitos. Certifique-se que os grupos não troquem informações.
2. Com a ajuda de cortadores, peça que cada grupo faça, no mínimo uma quantidade igual ao número de alunos da turma.
3. Com a ajuda de um forno, coloque os biscoitos para assar. Enquanto isso, peça para seus alunos calcularem quais são os percentuais de cada um dos alimentos que compõem a receita.
4. Retire as assadeiras do forno com uma luva. Deixe esfriar e faça com que todos os alunos provem cada tipo de receita.
5. Para limpar a boca, peça que eles bebam água entre cada prova de biscoito.

Avaliação: O alimento é percebido graças aos três sentidos: o paladar, o olfato e a visão.

AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES

A avaliação deve acontecer no processo e no final. Durante o desenvolvimento das atividades, valorize os aspectos positivos dos alunos e oriente-os quanto aos aspectos que precisam melhorar. Ao final, tanto os alunos como você devem fazer comentários sobre o que mais gostaram, bem como os pontos mais problemáticos que apareceram durante as atividades. Tanto os avaliadores como os avaliados devem ter clareza do objetivo dessas observações, qual seja, de contribuir para a melhoria da aprendizagem.

É possível fazer vários links, entre os diferentes componentes curriculares e, do mais tipos. Quando começamos a por as idéias em práticas, novas alternativas vão surgindo. A motivação dos alunos e dos professores faz avançar no leque de opções possíveis de serem criadas. Eis algumas sugestões de atividades:

- LÍNGUA ESTRANGEIRA: tradução de rótulos de alimentos importados;
- BIOLOGIA: nosso corpo precisa de alimento?, o que significa comer bem?; Como a digestão se relaciona com as cadeias alimentares; visita ao zoológico com vistas a relacionar os sentidos em outros animais;
- EDUCAÇÃO ARTÍSTICA: Escolha da decoração de bolos ou biscoitos; confecção da língua; técnica da modelagem;
- LÍNGUA PORTUGUESA: Interpretação de textos sobre hábitos alimentares, discussão sobre a validade de diferentes tipos de regimes;
- GEOGRAFIA: Exportação x Importação, produção agrícola – matéria-prima para a indústria, a distribuição de renda;
- EDUCAÇÃO FÍSICA: Necessidade da água para o corpo, hidratação e desidratação;
- LITERATURA: Análise de livros de culinária, análise e interpretação de recortes de textos (ou filmes: A Festa de Babet, Chocolate, Tempero do Amor, etc.) que abordem assuntos relacionados a comida;
- FÍSICA: energia e trabalho (relação entre calorias e exercícios), perdas de evaporação na transpiração;
- MATEMÁTICA: Cálculos percentuais e proporção da tabela de calorias, o que dá para comprar com um salário-mínimo, qual é o percentual de aproveitamento dos alimentos (quando tiramos o bagaço e a casca de uma laranja, quanto sobra de comida útil?);
- HISTÓRIA: Como os diferentes povos viviam e como se alimentavam, a evolução do salário-mínimo com os presidentes do Brasil e sua relação com a cesta básica.

Agradecimentos

Bibliografia

¹ Hernandez, Fernando, *A organização do currículo por projetos de trabalho*, 5ª edição, Porto Alegre: Artes Médicas, **1998**.

² Freire, Paulo, *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*, 2ª edição, Rio de Janeiro: Paz e Terra, **1997**.

³ Anastasiou, Lea das Graças Camargo, Alves, Leonir Pessate, *Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*, Joinville: UNIVILLE, **2003**.

⁴ Doll, Johannes, Rosa, Russel Teresinha Dutra da, *Metodologia de Ensino em Foco: Práticas e reflexões*, Porto Alegre: Editora da UFRGS, **2004**.

⁵ Boniatti, R.; Grisa, A. M. C.; Pacheco, M. A. R., *Aprendizagem interativa sobre saltos quânticos interdisciplinaridade*, Resumo dos trabalhos: XIII encontro de jovens pesquisadores da UCS, Porto Alegre: Gráfica Metrópolis, **2005**.