

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

ACOTIRENE CARVALHO DOS SANTOS

A QUÍMICA DOS GOSTOS: O USO DE UMA OFICINA TEMÁTICA
PARA CONTEXTUALIZAR AS PROPRIEDADES BIOQUÍMICAS E
FÍSICO-QUÍMICAS DE SUBSTÂNCIAS JUNTO A ALUNOS DO
ENSINO MÉDIO

IFRJ – *Campus* Duque de Caxias

2017

ACOTIRENE CARVALHO DOS SANTOS

**A QUÍMICA DOS GOSTOS: O USO DE UMA OFICINA TEMÁTICA
PARA CONTEXTUALIZAR AS PROPRIEDADES BIOQUÍMICAS E
FÍSICO-QUÍMICAS DE SUBSTÂNCIAS JUNTO A ALUNOS DO
ENSINO MÉDIO**

Projeto apresentado à coordenação do curso de Licenciatura em Química, como cumprimento parcial das exigências para conclusão do curso.

Orientadores:

Ana Paula Bernardo dos Santos

Guilherme Veloso Machado de Almeida Vilela

IFRJ – CAMPUS DUQUE DE CAXIAS

1º SEMESTRE/2017

IFRJ – CAMPUS DUQUE de CAXIAS

ACOTIRENE CARVALHO DOS SANTOS

A QUÍMICA DOS GOSTOS: o uso de uma oficina temática para contextualizar as propriedades bioquímicas e físico-químicas de substâncias junto a alunos do ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à coordenação do curso de Licenciatura em Química, como cumprimento parcial das exigências para conclusão do curso.

Aprovada em ___ de _____ de 2017.

Conceito: _____ (_____).

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dra. Ana Paula Bernardo dos Santos (Orientadora/IFRJ)

Prof. Dr. Rafael Berrelho Bernini (IFRJ)

Prof^a. Dra. Vanessa de Souza Nogueira Penco (IFRJ)

Prof. Dr. Marcio Martins Loureiro (IFRJ)

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Senhor Jesus Cristo por ter me dado à honra de chegar até aqui e ter dado possibilidades para sonhar, ter fé, força e foco, e de ao longo desses anos me descobrir e ter me dado caminhos alternativos para seguir.

Aos meus pais Lucia Miranda dos Santos e Ricardo Carvalho dos Santos que me apoiaram, auxiliaram e acreditaram em mim durante toda a minha vida. Por também me ensinarem que o caminho a ser seguido era o da escolarização e educação, além do da humildade, esforço, gratidão e amor.

À minha tia Valdice que por tantos anos me ajuda, me serve como exemplo moral, intelectual em todos os outros sentidos possíveis.

Aos meus irmãos Lucas e Rodrigo por serem bênçãos na minha vida.

Aos meus amigos, em geral por torcerem por mim e me ajudarem por diversas vezes.

Aos familiares em geral por contribuir com uma atmosfera de união e compreensão.

À minha Orientadora Ana Paula Bernardo dos Santos que com tanta paciência, profissionalismo, dedicação e amor à educação pode me ajudar a concluir este trabalho que irá perpetuar, auxiliando me a evoluir como profissional. Ao meu orientador Guilherme Veloso Machado de Almeida Vilela que se manteve sempre disposto a ajudar e auxiliou-me em todos os processos durante o período da graduação.

Agradeço aos alunos das turmas do curso médio/técnico em Química QUI 221 e QUI 231 do IFRJ que participaram da dinâmica, bem como aos alunos da EEIM e ao professor Gerson Galindo.

Agradeço aos professores e servidores do IFRJ *campus* Duque de Caxias que trabalham de forma ética e respeitosa, por se dedicarem e por tantas vezes nos ajudar com emails, tempo nas horas vagas e por incentivar a sempre melhorar.

Sou muito grata à Deus por ter conhecido pessoas tão maravilhosas e especiais.

RESUMO

A pesquisa envolvendo o Ensino da Química tem revelado formas alternativas, interessantes e viáveis para o processo de ensino e aprendizagem. Estas, quando utilizadas adequadamente, podem esclarecer conteúdos de forma contextualizada e/ou multidisciplinar, promovendo melhor eficácia. Diante disto, o presente projeto teve com proposta o desenvolvimento de uma oficina temática tendo como foco os “Gostos dos alimentos”, e cujo principal objetivo foi trabalhar as propriedades físico-químicas de algumas substâncias encontradas nos alimentos. A idéia central foi explorar o sentido paladar, sua percepção a partir dos gostos doce, salgado, amargo, azedo e umami, e abordar propriedades físico-químicas como solubilidade, geometria molecular, polaridade e interações intermoleculares das substâncias envolvidas. A relevância do projeto está associada à possibilidade de integração de conteúdos normalmente tratados de forma desconectada, além de promover sua contextualização, já que os gostos estão intimamente associados à alimentação e são utilizados estrategicamente pelas indústrias de alimentos para atrair o consumidor. Na literatura, diversos autores divergem quanto existência de quimiorreceptores em regiões específicas da língua, comumente associados a um mapeamento. Esta discussão serviu de ponto de partida para a exploração da temática, sendo utilizado o próprio refeitório das escolas envolvidas no projeto, e ingredientes simples como: sal, açúcar, café solúvel, limão e realçador de sabor de carnes. A oficina foi trabalhada em duas turmas de Ensino Médio/Técnico do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro, *campus* Duque de Caxias. Como resultado do projeto, obtivemos uma divisão de opiniões sobre a veracidade do mapa da língua, apesar da pesquisa realizada junto a um questionário, ter revelado que a maioria dos estudantes relacionou a sensação dos gostos pesquisados a mais de uma região da língua. Os estudantes também conseguiram relacionar a relevância do estudo das propriedades físico-químicas das substâncias associado ao tema, além de terem apreciado a dinâmica fora do ambiente de sala de aula.

Palavras-chave: Gostos. Percepção do paladar. Quimiorreceptores. Mapa da língua.

ABSTRACT

Research involving the Teaching of Chemistry has been revealing alternative, interesting and viable forms for teaching and learning process. These forms, when used properly, can clarify content in a contextualized and / or multidisciplinary way, promoting better effectiveness. In view of this, the present project had the proposal the development of a thematic workshop having as an approach the theme "Tastes" which main objective was to work the physical-chemical properties of some substances found in food. The main idea was to explore the palate, its perception from the sweet, salty, bitter, sour and umami tastes, and to address physico-chemical properties such as solubility, molecular geometry, polarity and intermolecular interactions of the involved substances. A range of subjects that are usually treated in a disconnected and decontextualized way. There are authors who differ as to the existence of chemoreceptors in specific regions of the tongue associated with a mapping of the tongue. This discussion served as a starting point for the exploration of the taste sensation and perception through the tongue, using the school cafeteria itself and the simple ingredients such as salt, sugar, soluble coffee, lemon and meat flavor enhancer. The workshop was developed in two high school/technical classes of the Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro, campus Duque de Caxias located in Sarapuí neighborhood. The relevance of the project is associated with the possibility of contextualizing the issues described above, since the tastes studied are usually used strategically by the food industries to enhance food taste and attract the consumer, and may also harm human health. As a result of the project, we obtained a balanced division of opinions among the classes about the veracity of the tongue map. The students were also able to associate the importance of studying the physicochemical properties of the substances to the food industry, in addition to appreciating the dynamics outside the classroom environment.

Keywords: Taste. Taste perception. Chemoreceptors. Tongue map.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	(a) Anatomia da língua e (b) Tipos de papilas gustativas.	28
Figura 2:	Representação do mapa da língua.	29
Figura 3:	Estruturas de moléculas relacionadas ao gosto doce.	29
Figura 4:	Esquema representativo da interação entre a molécula do alimento com o sítio receptor na língua para o gosto doce.	30
Figura 5:	Relação entre os sítios AH/B e γ .	31
Figura 6:	Estrutura da feniltiouréia e dulcina e uma representação da interação das moléculas doces e amargas com os receptores da língua.	32
Figura 7:	Estruturas químicas do ácido aspártico, ácido glutâmico e do glutamato monossódico.	35
Figura 8:	a e b – 1º momento: Apresentação EEIM.	47
Figura 9:	1º momento - Apresentação IFRJ – Turma QUI 221.	48
Figura 10:	1º momento - Apresentação IFRJ – Turma QUI 231.	48
Figura 11:	a e b – Explicação e preparação das amostras (QUI 221).	49
Figura 12:	a e b – Distribuição das soluções por alunos voluntários (QUI 221).	49
Figura 13:	a e b – Amostras dispostas para cada aluno de acordo com a numeração (QUI 221).	49
Figura 14:	a e b – Alunos experimentando cada amostra com um sabor diferente (QUI 221).	50
Figura 15:	a e b – Explicação e preparo de cada amostra (QUI 231).	50
Figura 16:	a e b – Alunos provando cada amostra com um sabor diferente e respondendo o questionário (QUI 231).	50
Figura 17:	a e b – Alunos recebendo assistência durante a dinâmica (QUI 231).	51
Figura 18:	Regiões da língua referentes aos gostos.	53

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Veracidade do mapa (QUI 221).	58
Gráfico 2:	Veracidade do mapa (QUI 231).	58
Gráfico 3:	Satisfação da turma (QUI 221).	61
Gráfico 4:	Satisfação da turma (QUI 231).	61
Gráfico 5:	Interesse no tema (QUI 221).	61
Gráfico 6:	Interesse no tema (QUI 231).	61
Gráfico 7:	Importância do tema (QUI 221).	62
Gráfico 8:	Importância do tema (QUI 231).	62
Gráfico 9:	Abordagem do tema (QUI 221).	63
Gráfico 10:	Abordagem do tema (QUI 231).	63
Gráfico 11:	Compreensão do tema (QUI 221).	63
Gráfico 12:	Compreensão do tema (QUI 231).	63
Gráfico 13:	Satisfação de ir á cozinha (QUI 221).	64
Gráfico 14:	Satisfação de ir á cozinha (QUI 231).	64
Gráfico 15:	Compreensão - Papilas (QUI 221).	64
Gráfico 16:	Compreensão - Papilas (QUI 231).	64
Gráfico 17:	Compreensão - Saliva (QUI 221).	65
Gráfico 18:	Compreensão - Saliva (QUI 231).	65
Gráfico 19:	Compreensão - Água (QUI 221).	65
Gráfico 20:	Compreensão - Água (QUI 231).	65
Gráfico 21:	Nº de assuntos marcados (QUI 221).	66
Gráfico 22:	Nº de assuntos marcados (QUI 231).	66
Gráfico 23:	Assuntos relativos ao tema (QUI 221).	67
Gráfico 24:	Assuntos relativos ao tema (QUI 231).	67

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1:	Atividades realizadas em uma Oficina Temática.	26
Fluxograma 2:	Os momentos pedagógicos da oficina Gostos.	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Alternativas e ferramentas de Ensino.

22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Identificação do gosto.	53
Tabela 2:	Gosto sentido (QUI 221).	53
Tabela 3:	Gosto sentido (QUI 231).	54
Tabela 4:	Regiões sentidas (QUI 221).	56
Tabela 5:	Regiões sentidas (QUI 231).	56

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	17
2.1	OBJETIVO GERAL	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3	JUSTIFICATIVA	18
4	REFERENCIAL TEÓRICO	19
4.1	UM BREVE PANORÂMA DA EDUCAÇÃO	19
4.2	ALTERNATIVAS E FERRAMENTAS DE ENSINO	20
4.3	OFICINAS TEMÁTICAS	24
4.4	OS GOSTOS	26
4.4.1	Substâncias Doces	29
4.4.2	Substâncias Amargas	32
4.4.3	Substâncias Salgadas	33
4.4.4	Substâncias Azedas	34
4.4.5	Substâncias Umami	35
4.4.6	Lipídio – Talvez o sexto Gosto	36
4.5	OS GOSTOS E A ÁGUA	36
4.6	O PALADAR E OS RECEPTORES	36
4.7	OS GOSTOS, SAÚDE E MEMÓRIA	37
5	METODOLOGIA	39
5.1	CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA	39
5.2	PÚBLICO ALVO	42
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
6.1	GOSTOS X SABORES	44
6.2	A OFICINA	46
6.3	ANÁLISE DO 1º QUESTIONÁRIO	52
6.4	ANÁLISE DO 2º QUESTIONÁRIO	61
7	CONCLUSÃO	70
8	REFERÊNCIAS	72
9	ANEXOS	78
9.1	ANEXO 1 – APRESENTAÇÃO EM POWERPOINT SOBRE	79

	GOSTOS	
9.2	ANEXO 2 - 1º QUESTIONÁRIO	92
9.3	ANEXO 3 - 2º QUESTIONÁRIO	93
9.4	ANEXO 4 – DESCRIÇÃO DA DINÂMICA EM GRUPO	94
9.5	ANEXO 5 – TERMO DE CONSENTIMENTO	95

1 INTRODUÇÃO

O debate existente há alguns anos e mais recentemente envolvendo as metas estabelecidas pelo Plano Nacional da Educação, a elaboração da Base Nacional Curricular Comum e a sanção da Reforma do Ensino Médio são bastante claros quando explicitam a necessidade da mudança do atual panorama da educação brasileira.

De acordo com Schwartzman (2014), até pouco tempo atrás os problemas da educação brasileira pareciam ser a falta de escolas, evasão escolar e a carência de verbas governamentais, além do problema de qualidade e o fato de uma parcela de alunos não terem o rendimento esperado. Schwartzman ressalta a necessidade de mudança no cenário da educação básica e superior, que possuem particularidades que precisam ser levadas em conta, pois estão ligadas entre si. O autor destaca a necessidade de melhoria na qualidade de ensino para crianças, e de dar meios de adultos e adolescentes que largaram a escola se recuperarem. Também ressalta a importância da busca por estratégias que façam com que os alunos consigam ver a relevância da educação escolar para a sua formação como cidadão, ao invés de se tornarem reféns da educação bancária. Ao final ele diz que políticas públicas demoram anos para serem modificadas, e que os professores necessitam ser preparados para lidar com tais questões.

Muitos profissionais da educação têm pesquisado o processo de ensino-aprendizagem e novas metodologias têm sido apresentadas e estudadas, ilustrando a necessidade de atualizações para a melhoria da qualidade do ensino (LIMA, 2012). Para Astolfi, 1995, Apud Lima, 2012 independente da concepção tecnológica a ser seguida, estratégias que estimulem a curiosidade e a criatividade, despertem a sensibilidade para a inventividade e que tragam compreensão de fatos cotidianos para esta ciência e seus conhecimentos são indispensáveis.

Diante do exposto, o ensino diversificado se revela fundamental, dentre as diversas demandas existentes para a melhoria do ensino. Dentro deste contexto as oficinas temáticas se revelam como uma boa alternativa para despertar o interesse dos alunos, além de possibilitar a contextualização dos conteúdos, devido ao caráter diferenciado que essa abordagem oferece. Esta ferramenta metodológica envolve os

alunos na construção de seus próprios conhecimentos de forma inter-relacionada e contextualizada (MARCONDES, 2008).

É importante frisar que para que ocorra a melhoria da qualidade do Ensino também é necessário que haja mudança na infraestrutura escolar, na prática docente e de todos os profissionais envolvidos. Os cursos de licenciatura desempenham um importante papel, pois podem servir como celeiros para uma mudança metodológica e na gestão de todo o sistema educacional, formando profissionais comprometidos e envolvidos com a eficácia do sistema, e discentes seguros, e responsáveis de seu papel no real desenvolvimento da sociedade contemporânea (LIMA, 2012).

No presente projeto, desejou-se explorar a temática “Gostos”, que se apresentou como um tema que permite a problematização, além de dialogar com variados conteúdos trabalhados no Ensino Médio, como eletronegatividade, polaridade das ligações e da molécula, solubilidade, geometria molecular e interações intermoleculares.

Cada um dos cinco gostos conhecidos, doce, salgado, amargo, azedo e umami, está presente em alimentos e produtos que são consumidos pela população diariamente. Estes gostos realçam o sabor da comida e fazem com que alimentos se tornem mais atraentes, mas podem oferecer graves riscos à saúde da população quando ingeridos de forma exagerada, devido à alta oferta de produtos alimentícios que utilizam quantidades substanciais de sal, açúcar, glutamato monossódico, etc.

Associado a isto, a língua é um dos principais responsáveis pela identificação dos gostos, fato que a torna um veículo para o estudo dos mecanismos que envolvem o paladar. Sendo assim, a temática envolvendo “os gostos”, bem como os tipos de moléculas envolvidas podem ser usados para a exploração de conteúdos relacionados às características e propriedades físico-químicas das moléculas, permitindo a contextualização de algumas substâncias que oferecem gosto aos alimentos e que estão presentes em um contexto bem próximo ao dos alunos. O estudo do mapa da língua foi essencial para servir de base para a compreensão de como são reconhecidos os gostos na língua. A problemática envolvida neste assunto serviu para estimular o debate entre os alunos, já que o estudo envolvendo o mapeamento da língua divide opiniões, e mais recentemente desacredita-se em sua existência.

Este trabalho de conclusão de curso teve como objetivo usar a temática “Gostos” para trabalhar propriedades físico-químicas das substâncias relacionadas, além de investigar junto aos alunos o mapa da língua. Também esperava-se que eles, grandes consumidores de alimentos industrializados, percebessem a importância e conexão do ensino de Química com fenômenos e situações que ocorrem em suas rotinas diárias, e de como os conceitos estudados podem contribuir para uma leitura diferente sobre os benefícios e malefícios dos alimentos que ingerimos.

Sendo assim, esta temática permitiu interligar conceitos como eletronegatividade, geometria molecular, polaridade, solubilidade e interações intermoleculares. Também possibilitou explorar questões envolvendo o paladar e algumas características de alguns alimentos, a indústria alimentícia e suas estratégias para realçar o sabor dos alimentos; a diferença entre sabor e gosto; como o odor interfere na escolha de alimentos; hábitos alimentares e aspectos culturais; e risco de doenças. Assim, foi possível falar de todos esses assuntos em uma única proposta além de estabelecer uma relação com a bioquímica, atendendo diretrizes educacionais que visam um ensino não-fragmentado, contextualizado e interdisciplinar para a melhoria do cenário atual da Educação.

Apesar da presente proposta trabalhar com uma pequena parte dos conteúdos previsto para o ensino de Química no Ensino médio, o uso de oficinas temáticas configura-se como uma ferramenta didática que, se bem aplicada, pode fugir da frequente metodologia expositiva, passiva e acrítica, ainda muito enraizada e presente na prática docente em todo ambiente escolar, para incitar a problematização e promover o ensino de forma contextualizada.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Explorar no ensino de Química do Ensino Médio os cinco gostos, de forma contextualizada com algumas propriedades físico-químicas trabalhados no Ensino Médio e avaliar através de questionários a extensão da oficina temática, o interesse e a compreensão dos estudantes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar a percepção dos gostos pela língua;
- Avaliar os conhecimentos construídos e consolidados por meio de questionários;
- Discutir a veracidade do mapa da língua e a necessidade de aprimoramento em pesquisas;
- Discutir a importância de uma alimentação sem exageros a partir do estudo dos gostos.

3 JUSTIFICATIVA

A escolha da temática foi dada pelo fato de cada gosto (salgado, doce, amargo, azedo e umami) fazerem parte de um tema que está presente no cotidiano, que contém implicações científicas, e que podem despertar o interesse dos alunos. A abrangência do assunto permite que variados conceitos possam ser trabalhados de forma conectada. Os gostos são muito importantes para a identidade de cada alimento e são muito utilizados e manipulados pela indústria alimentícia. Este assunto tem relação direta com a alimentação, saúde e qualidade de vida de cada indivíduo. Trata-se de um tema que pode ser esclarecedor e que pode provocar uma reflexão sobre a importância do ensino de Química e expor sua conexão com hábitos e preferências alimentares junto aos alunos. A proposta apresentada exclui a necessidade de muitos recursos, além de promover uma atividade dinâmica e interativa, envolvendo inclusive ingredientes comuns à mesa e o uso de um ambiente incomum e que pode ser motivador, o refeitório.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 UM BREVE PANORAMA DA EDUCAÇÃO

Existem muitas possibilidades em torno da abordagem dos conteúdos relativos à disciplina de química no Ensino Médio. Dentre elas, os Parâmetros Curriculares Nacionais e Nacionais para o Ensino Médio (PCN, PCNEM), assim como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sugerem inúmeras possibilidades e intervenções interessantes para auxiliarem o processo ensino-aprendizagem para estudantes da Educação Básica. Essas medidas se mostram úteis devido ao cenário que a educação no Brasil se encontra, precisando de muitas melhorias.

A educação brasileira enfrenta muitos problemas e desafios diariamente. Dentre eles está o ensino das ciências da natureza e suas tecnologias (onde incluem a química, física, geografia, biologia e tecnologia) que está em um ponto crítico e que precisa de estudo de casos e discussão sobre o tema (PISA, 2012).

De acordo com dados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) de 2012, no Brasil quase a metade dos alunos (49,2%) ficaram abaixo da média em ciências (nível 2), classificado como um patamar onde alunos, na melhor das hipóteses, podem identificar o tema central e o propósito do texto e conectar a um texto simples com conhecimentos de um texto ou informação do dia a dia. O PISA avalia alunos da 7ª série até o fim da educação básica/Ensino Médio (PISA, 2012). Em 2015, este patamar não se alterou em Ciências, onde 56,6% ficaram abaixo da média (nível 2) (PISA, 2015). Somado a este resultado, de acordo com dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2015, não houve avanços e os alunos do Ensino Médio tiveram resultados semelhantes aos de 2011 e 2013, com média de 3,7, abaixo da média projetada que era de 4,3. Esta escala vai de zero a dez e contém metas bienais usadas como parâmetro de aprovação e média de desempenho dos estudantes em língua portuguesa e matemática (SOUZA, 2014; IDEB).

Um bom rendimento em matérias básicas como português e matemática são fundamentais para o entendimento de matérias relativas às ciências da natureza, e sua deficiência acaba revelando-se um obstáculo para um bom desempenho. Um razoável domínio da língua portuguesa, por questões primárias de comunicação é

limitante, e terá implicações quando o estudante necessitar se expressar, ler o mundo, compreender e analisar, favorecendo a interpretação de problemas multidisciplinares, contextualizados e construção do conhecimento científico.

A educação brasileira tem muito a melhorar, e como parâmetro, escolas e educadores têm como base para o planejamento de conteúdos didáticos, diretrizes educacionais como os Currículos Mínimos (CM) de cada estado, os PCNs e a BNCC que possuem informações bem claras, mas a didática e os procedimentos metodológicos são dependentes das escolhas de cada professor ou escola (BRASIL, 2000). Os PCNs destacam que as escolas geralmente têm metodologias baseadas no ensino tradicional onde os alunos interagem com o conhecimento acadêmico restrito, que enfatiza a transmissão de informações memorizadas para que haja “acúmulo e transmissão de conhecimento”. Ferramentas e recursos didáticos contemporâneos podem oferecer novas abordagens e alternativas, mas frequentemente continuam com uma abordagem expositiva, passiva, acrítica e desvincunlada da realidade (BRASIL, 2002, p.32).

Diferentemente do que muitas vezes acontece, é essencial a explicitação do caráter dinâmico da Ciência. Deve-se trabalhar o conteúdo com o cuidado de não ser compreendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, que limita a capacidade intelectual dos alunos; mas sim como um conjunto de vários esforços humanos na tentativa de promover a compreensão do que há na natureza, que pode mudar a qualquer momento (BRASIL, 2000, p. 30).

A Sociedade interage e vivencia a todo instante fenômenos relativos às ciências da natureza, o que inclui a Química. Independente de seu rótulo, conhecê-la de forma ativa e compreender seus contextos pode ser útil para que estudantes saibam identificar seus benefícios e malefícios, permitindo interpretar crenças, bem como conhecimentos teórico científicos (BRASIL, 2000, p. 30).

4.2 ALTERNATIVAS E FERRAMENTAS DE ENSINO

Associado às Ciências da natureza, o ensino de Química tem se revelado motivo crescente de preocupação, já que além das dificuldades apresentadas pelos educandos em aprender Química, muitos não sabem o motivo pelo qual estudam esta disciplina. Dá se muita ênfase à transmissão de conteúdos e à memorização, deixando de lado a construção do conhecimento e a influência do cotidiano. Se o

aluno estuda os conteúdos de forma contextualizada, ele compreende melhor a necessidade dos conhecimentos (ROSA, 2012).

O ensino de Química deve contribuir para construção de valores e conhecimentos que possam ter sentido para a vida dos estudantes e fomentem uma formação cidadã, tornando-os pessoas responsáveis e cientes de seu papel junto a sociedade (BRASIL, 2000). A todo o momento é necessário recorrer à vivência dos alunos, fatos do dia a dia, tradição cultural, mídia e vida escolar como variáveis que podem auxiliar na conexão dos saberes científicos com a leitura do mundo (BRASIL, 2000, pg 33). Desta forma, a diversificação dos recursos didáticos e alternativas para a abordagem dos conteúdos de Química se fazem necessários e úteis, pois podem facilitar a abordagem de conteúdos de forma mais ativa, crítica e atraente (ROSA, 2012).

Existem muitas formas de um conteúdo em química ser trabalhado, tais como experimentações, através de jogos, vídeos, visitas a lugares fora de sala de aula, dinâmicas que envolvem a participação do aluno etc. Desta forma, ao repensar a metodologia e variando-se as ferramentas e recursos didáticos, pode-se percorrer diferentes caminhos na promoção do processo de ensino-aprendizagem, tendo mais chance de motivar o educando. Este tipo de estratégia permite também que sejam explorados aspectos visuais (vendo, olhando e observando), cinestésico (por estímulos táteis, movimentos corporais), auditivo (ouvindo) e artístico (desenhando, pintando, cantando, dramatizando) (CUNHA, 2012; ALMEIDA, 2014).

As ferramentas didáticas apresentadas a seguir (Quadro 1) podem facilitar a abordagem e favorecer a contextualização de conteúdos, aproximar alunos e professores, assim como facilitar a identificação de dificuldades de aprendizagem. Dentre as várias possibilidades de abordagens, algumas são mais utilizadas que outras, mas a maioria destas costumam diversificar a prática pedagógica, além de favorecer a comunicação, investigação e compreensão, assim como contextualização sociocultural (MENEZES; LIMA; MOREIRA, 2012; BRASIL, 2002, p. 118).

ALTERNATIVAS E FERRAMENTAS DE ENSINO						
	JOGOS DIDÁTICOS	EXPERIMENTAÇÃO	TEATRO CIENTÍFICO	MÚSICA	HISTÓRIAS EM QUADRINHOS	TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICS)
VANTAGENS E CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ferramenta didática apresentada em forma de diversão; ▪ Recurso didático diretamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, organizados com regras e atividades programadas e que mantém o equilíbrio entre função lúdica e função educativa, sendo em geral, realizado em sala de aula ou em laboratório de informática; ▪ Desenvolvem habilidades de concentração, manipulação, elaboração de estratégia, organização, dentre outras, com a aprendizagem de um conceito; ▪ Podem ser feitos com material de fácil aquisição; ▪ Aprendizagem de forma mais natural e com menos pressão; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Combinação de teoria e prática; ▪ Podem ser trabalhadas aulas experimentais e aulas com experimentação; ▪ Pode não sair como esperado abrindo brechas a discussões; ▪ O aluno tem chance de fazer uma investigação guiada para encontrar respostas/resultados onde ele deve utilizar conhecimentos previamente adquiridos para obter respostas que podem ser elaboradas por eles mesmos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estimula o aprendizado pela comunicação e socialização; ▪ Pode trazer à tona questões éticas, sociais, políticas; ▪ Ajuda na forma dos alunos se expressar; ▪ Os alunos podem criar e improvisar estimulando então a criatividade; ▪ Momento de liberdade artística e de criação, estimulando a criatividade; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Veículo disseminador de idéias, costumes e valores; ▪ Maneira de estreitar interação entre as pessoas que é marcante e constante; ▪ Não requer muitos recursos ou local específico; ▪ Estimula a criatividade e a compreensão; ▪ Pode-se usar músicas de artistas para ilustrar idéias e levá-los a discussões que vão para o âmbito político e social; ▪ Muito útil na interpretação de mensagens cotidianas no âmbito científico, social e tecnológico; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Histórias em quadrinhos têm ações rápidas e de fácil compreensão que podem ser bem humoradas; ▪ Os alunos podem se identificar com os personagens e situações expostas; ▪ Uma alternativa a falta de interesse pela leitura; ▪ Pode-se utilizar a linguagem não-verbal; ▪ Combinação de linguagem formal e linguagem informal; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Professores podem dar orientação a distância; ▪ Acesso direto a jogos, vídeos, sites, meios de comunicação, etc. ▪ Educadores podem criar websites, blogs para se comunicar ou mediar suas aulas;

LIMITAÇÕES E CUIDADOS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muitas vezes utilizados para memorização de conceitos, fórmulas e nomes, quando na verdade, deveriam ser utilizados para ampliar conceitos ou familiarizar os alunos a linguagem química. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pode ser tratado como um espetáculo de cores sem a devida explicação científica, contextualização e despertar para um senso crítico. Limitando seu poder a um caráter apenas ilustrativo; ▪ Muitas vezes trabalhado de uma forma que fosse uma receita, onde vc só tem que seguir os passos e não existe espaço para discussão de hipóteses; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Precisa de um espaço favorável ao espetáculo teatral. ▪ Muitas vezes requer tempo para o desenvolvimento de um roteiro mais longo ou desenvolvido pelos alunos; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muito utilizada de forma a levar o aluno à memorização de conceitos e reforça a visão compartimentalizada do conhecimento químico; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As histórias não devem ser óbvias ou conter explicações que não deixem espaço para que o aluno infira ou deduza alguma coisa a partir de seu contato com a tirinha. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Educadores devem pensar em quais ferramentas tecnológicas se adequam ao seu esquema educacional, pois a quantidade disponível é bem ampla; ▪ Educadores devem ficar atentos a confiabilidade dos sites e suas informações; ▪ Alunos devem ter acesso fácil a internet ou esta deve estar disponível na escola; ▪ Ambiente muito dispersivo;
------------------------------	---	---	--	--	---	--

Quadro 1: Alternativas e ferramentas de Ensino (Fontes: CUNHA, 2012; MENEZES, 2012; TAVARES, 2012; SILVEIRA, 2008; SILVA; 2013; SAVI; 2009; LIMA; 2012; FERREIRA, 1998; BANTI; 2012; AMAURO; 2013)

Existem vários pontos em comum entre esses recursos. Utilizadas com fins didáticos, ferramentas didáticas como jogos, experimentos, recursos multimídia, etc. podem promover debate em sala de aula, pois aproximam alunos e professores; permitem a criação de laços de companheirismo; dinamizam a aula; proporcionam aprendizagem e revisão de conceitos. Elas também requerem orientação e mediação do professor junto aos alunos, assim como uma postura pedagógica que auxilie a atividade a ser bem utilizada.

A utilização desses recursos didáticos em sala de aula nem sempre garante uma mudança pedagógica frente aos conhecimentos trabalhados. Apesar destas ferramentas já serem bem utilizadas em sala de aula, por vezes não ocorrem de forma adequada, pois requerem planejamento, conhecimento da ferramenta, e objetivos alinhados com os conteúdos e características particulares de cada grupo envolvido. Embora a diversão tenha um papel motivador, a interação e a conexão com conhecimentos prévios podem trazer resultados mais produtivos, fazendo com que o aluno participe ativamente do processo ensino-aprendizagem. O professor também pode identificar dificuldades e solucionar dúvidas.

4.3 OFICINAS TEMÁTICAS

Dentre as propostas pedagógicas que vêm despertando interesse pelo caráter interativo estão as oficinas temáticas. Esta ferramenta metodológica de um modo geral utiliza temas geradores de conhecimento e com cunho social para inter-relacionar ciência, tecnologia, e fazer com que os alunos participem ativamente do processo de geração de conhecimento (MARCONDES, 2008; VIEIRA, 2002).

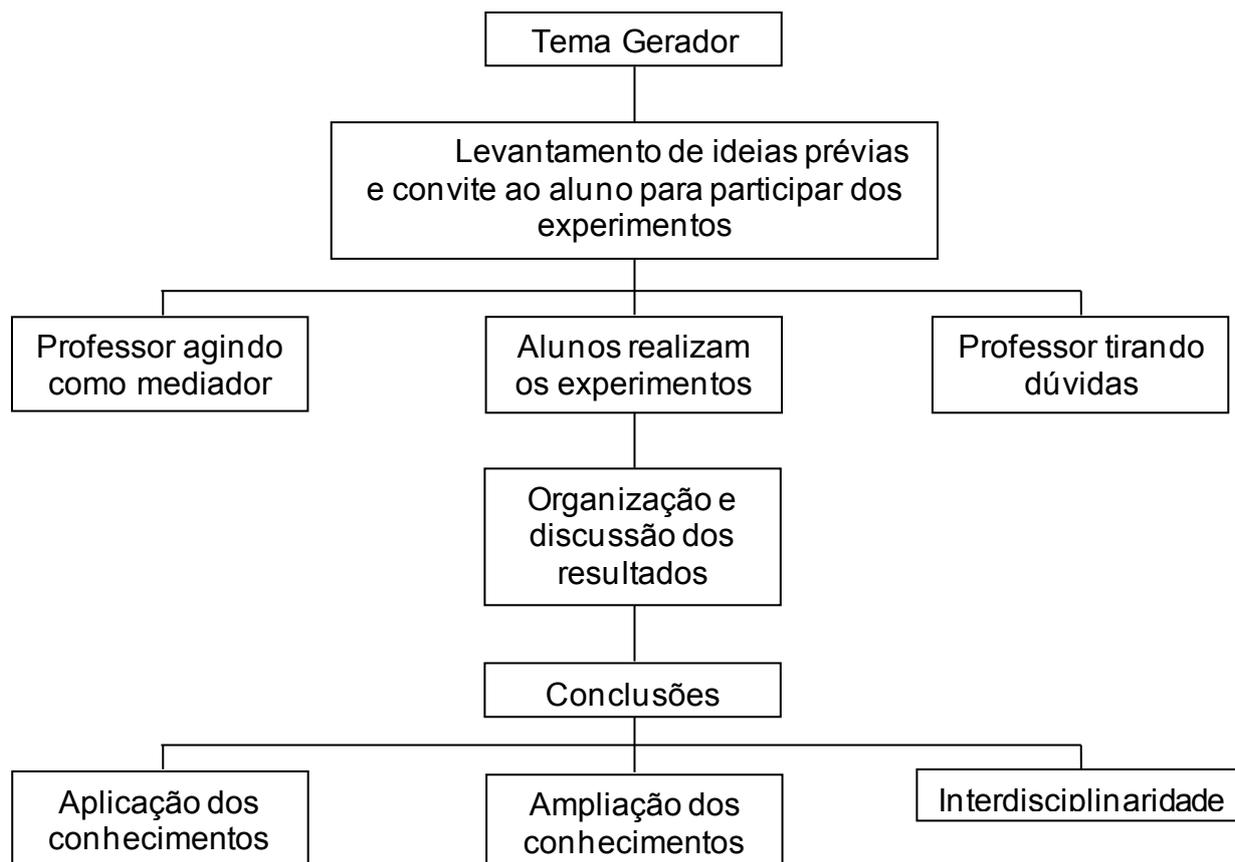
Sua utilização implica na identificação de um problema e na busca por soluções práticas e teóricas (MARCONDES, 2008), e tem as seguintes características:

- Uma oficina temática apresenta como características a utilização de atividades que considerem os conhecimentos prévios e diários dos alunos;
- Busca por temáticas que contextualizem os conteúdos que são relevantes;
- Costumam combinar várias áreas de conhecimento;
- Proporcionam a participação ativa do aluno na construção do conhecimento;

De acordo com Marcondes et al. (2007), a abordagem temática trata da abordagem de dados, conhecimentos e informações que forneçam conhecimento sobre a realidade, solução de problemas e situações e propor intervenções na sociedade. Deve haver um estudo da realidade, onde o aluno consiga ver a importância de tal tema para si e para as pessoas ao redor, para que assim, seja atingida uma aprendizagem significativa. Geralmente também tem um experimento, de preferência, realizado pelo aluno, com caráter investigativo além de despertar a curiosidade do aluno, revelando-se uma ferramenta bastante interessante na formação de um aluno ativo e crítico.

Uma oficina tem uma ordem de planejamento e execução a ser seguida, baseada em três momentos pedagógicos, a saber: a problematização, a organização e a aplicação do conhecimento. No momento da problematização, situações reais, conhecidas e vivenciadas são exploradas para que o público se manifeste através das idéias e conceitos. Este momento serve para problematizar e compartilhar conhecimentos. A discussão, exploração e demonstração de limitações são inerentes à mediação do professor. Devido à valorização dos conhecimentos prévios, que são particulares de cada indivíduo e grupo, este momento permite também que se estruture uma interação apropriada a cada grupo. O momento de organização é caracterizado pela apresentação de conteúdos necessários para o entendimento da temática, seguido do momento de aplicação do conhecimento que envolve a análise e interpretação das situações anteriores e a introdução de outros conceitos que vão ser avaliados pelos alunos de acordo com o que foi aprendido (MARCONDES, 2007; VIEIRA, 2002).

A aplicação de uma oficina deve ser feita de acordo com o fluxograma 1:



Fluxograma 1 – Atividades realizadas em uma oficina temática (MARCONDES et al., 2007).

Oficinas temáticas propiciam o diálogo e interações entre os alunos e professores. Ao decorrer da oficina o professor tem a oportunidade de acompanhar o desenvolvimento de competências dos alunos.

Essa ferramenta é muito eficiente para divulgar os conhecimentos da Ciência e para ser uma ferramenta motivadora (MARCONDES, 2008; VIEIRA, 2002).

4.4 OS GOSTOS

Os alimentos e suas relações com o paladar estão relacionados com o nosso instinto de sobrevivência. Nossos hábitos alimentares são pré-estabelecidos pela cultura e gosto pessoal. A cultura nos fornece o que é comum ser consumido em um grupo de indivíduos em diferentes ocasiões. Já o gosto pessoal, avalia textura, aparência, dureza, temperatura, forma, analisando assim o alimento sensorialmente. A indústria de alimentos aproveita muito destas características para adequar produtos às preferências e situação econômica de públicos diferentes (RETONDO e FARIA, 2008).

A satisfação de comer às vezes ultrapassa a necessidade de comer e a facilidade de obter alimentos fez com que o estilo de vida da sociedade contemporânea mudasse. Com o passar dos tempos as indústrias alimentícias estão produzindo cada vez mais. Planejam e vendem alimentos e programas de culinária que agradam as pessoas, ensinam vários tipos de receitas e publicam artigos sobre comida e os melhores restaurantes através de variados veículos de comunicação como jornais, revistas e internet. Há que se destacar porém, que muitos efeitos como obesidade e doenças crônicas estão diretamente ligadas a escolha desses alimentos, com números crescentes de pessoas afetadas em todo mundo. Podemos ver então, que o ato de se alimentar não se limita a necessidade biológica do corpo, e nos tempos atuais há todo um comércio envolvido para facilitar o acesso aos alimentos e promover o consumo (CHOI e HAN, 2015).

O sabor é essencial na hora de fazer escolhas. Apesar de começar na boca, existe uma variedade de sentidos que estabelece uma troca de sinais entre o cérebro e o restante do corpo, sendo responsáveis por sensações que vão desde o prazer até a satisfação e a saciedade (MATURANA, 2010). O paladar é um sentido que é utilizado pelo organismo para identificar as substâncias químicas presentes em um alimento, e está relacionado à fome, sede, emoção e memória (RETONDO e FARIA, 2008).

Apesar de existem milhares de moléculas nos alimentos, estas se relacionam a apenas quatro gostos básicos: doce, salgado, azedo e amargo. Atualmente também foram encontradas relações do paladar com o quinto gosto básico, conhecido como umami. As moléculas presentes nos alimentos interagem com os receptores sensíveis a esses gostos, que enviam uma mensagem ao encéfalo e a sensação é interpretada (DUTCOSKY, 2013).

Antigamente, as moléculas relacionadas à gordura eram associadas à textura dos alimentos. Recentes pesquisas porém, estudam a relação da gordura com o paladar, e a possibilidade desta integrar os gostos básicos com receptores específicos (CHAUDARI e ROPER, 2010).

Gostos são cinco tipos de interações que o paladar tem com os alimentos, mas os alimentos também possuem sabor, o que também caracteriza o alimento. O sabor ou flavor é caracterizado pelo gosto de um alimento somado ao seu aroma e outras sensações como adstringência, pungência e refrescância. Sendo assim, o sabor pode ser percebido pela associação entre os sentidos paladar, olfato e tato.

Esses dois termos são muitas vezes confundidos e usados, seja popularmente ou mesmo na literatura acadêmica, como se fossem sinônimos, sendo que apesar de terem relação, apresentam significados diferentes. Um bom exemplo seria na compra de chicletes, que tem sempre gosto doce (podendo conter outros gostos em menor ou maior proporção), devido à adição de adoçantes ou açúcar, mas que pode ter vários tipos de sabores, como morango, abacaxi, melancia, menta etc (RETONDO e FARIA, 2008; DAMODARAN, 2010).

Os receptores sensíveis aos gostos são diferentes e estão espalhados por toda a boca, sendo que estão concentrados, principalmente na língua (RETONDO e FARIA, 2008). De acordo com Guyton e Hall (2011), botão gustativo é o receptor do sentido paladar, sendo uma estrutura com células receptoras gustativas. Essas projeções delgadas constituem-se em microvilosidades chamadas papilas gustativas. Existem vários tipos destas na língua, e são responsáveis por gerar o sinal que é enviado para o cérebro.

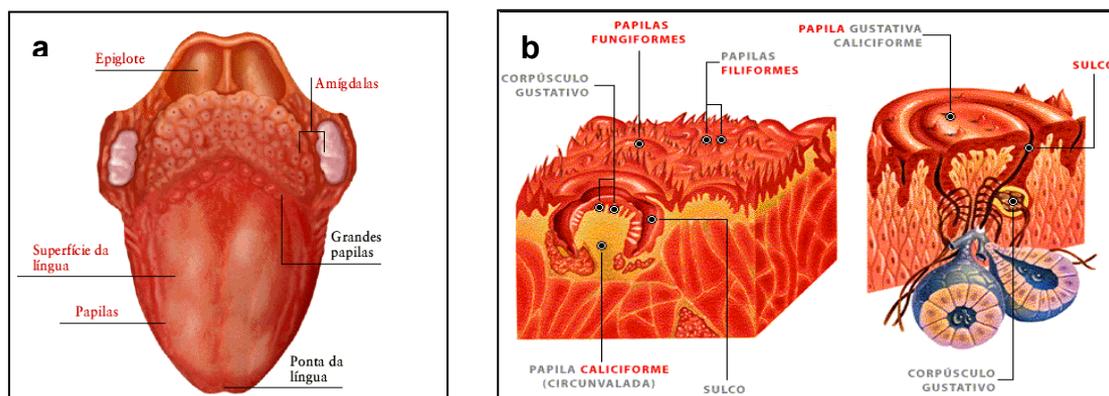


Figura 1: (a) Anatomia da língua e (b) Tipos de papilas gustativas (Enciclopédia Multimídia do Corpo Humano – Planeta de Agostini; VILELA, 2017).

Retondo e Faria (2008), dizem que existem regiões na língua mais sensíveis a um determinado gosto, sendo dividido como pode-se observar na figura 3:

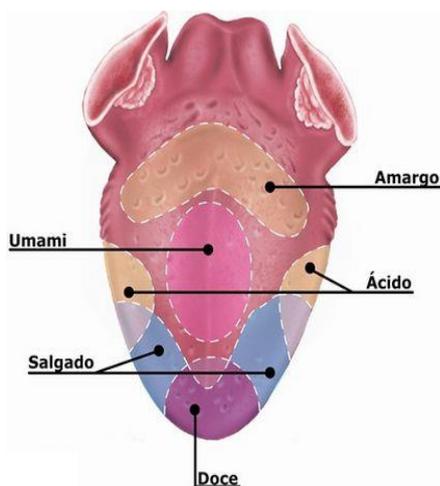


Figura 2: Representação do mapa da língua (FUNDAÇÃO CECIERJ; GABRIELLE, 2015).

Outras pesquisas mais recente porém, mostram que todos os gostos podem ser sentidos em todas as regiões da língua, já que existem diferentes tipos de receptores em todas as regiões da língua. No artigo “How flavor works”, é citado o nome de Robert Magolski, que fez um estudo mais aprofundado e diz que o mapa da língua não existe (CHOI e HAN, 2015).

Para entender melhor a avaliação sensorial de compostos dos gostos, precisamos fazer um estudo mais aprofundado das moléculas associadas a esses gostos, o que elas fazem, o que ela tem em comum, como são percebidos pelos receptores da língua etc. Sendo assim, precisamos estudar cada um deles e suas relações com a língua, com a água etc (RETONDO e FARIA, 2008).

4.4.1 Substâncias Doces

Observando as estruturas da figura 4, podemos ver estruturas de 4 moléculas diferentes:

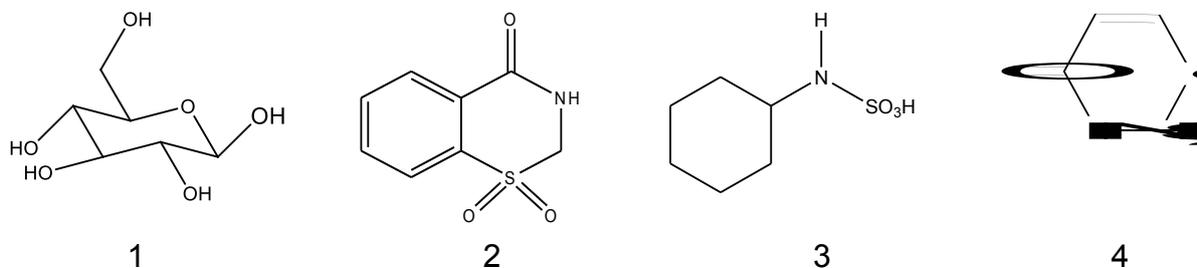


Figura 3: Estrutura de moléculas relacionadas ao gosto doce. 1 – glicose, 2 – sacarina, 3 – ácido ciclâmico, 4 – Acesulfame (RETONDO e FARIA, 2008).

O que estas estruturas têm em comum é que todas estão relacionadas ao gosto doce. Podemos verificar que a glicose (molécula 1) possui várias hidroxilas próximas, a sacarina (molécula 2) possui um grupo eletronegativo (SO_2) próximo ao grupo $-\text{NH}$, no ácido ciclâmico podemos ver o grupo $-\text{SO}_3\text{H}$ próximo a um grupo $-\text{NH}$, e no acessulfame o grupo $-\text{SO}_2$ é vizinho do grupo $-\text{NH}$. Sendo assim, essas quatro moléculas apresentam um grupo com átomos bastante eletronegativos onde um dos grupos pode atuar como acceptor de hidrogênio, tal como $-\text{SO}_2$ e $-\text{SO}_3\text{H}$ (chamaremos de grupo $-\text{B}^*$) e o outro como doador de hidrogênio, tal como $-\text{NH}$ e $-\text{OH}$ (chamaremos de grupo $-\text{A}^*\text{H}$). A interação com os receptores da língua ocorre envolvendo o mesmo mecanismo, onde um acceptor de hidrogênio na língua (chamaremos de grupo $-\text{B}$) pode interagir com o grupo doador de hidrogênio da molécula do alimento (representada por $-\text{A}^*\text{H}$). E em um outro ponto da molécula do receptor, um doador de hidrogênio (chamaremos de grupo $-\text{AH}$) pode interagir com um grupo acceptor de hidrogênio da molécula do alimento (chamaremos de grupo $-\text{B}^*$). Nestas interações o estímulo causa o envio de uma mensagem ao encéfalo (RETONDO e FARIA, 2008; RIO DE JANEIRO, 2017).

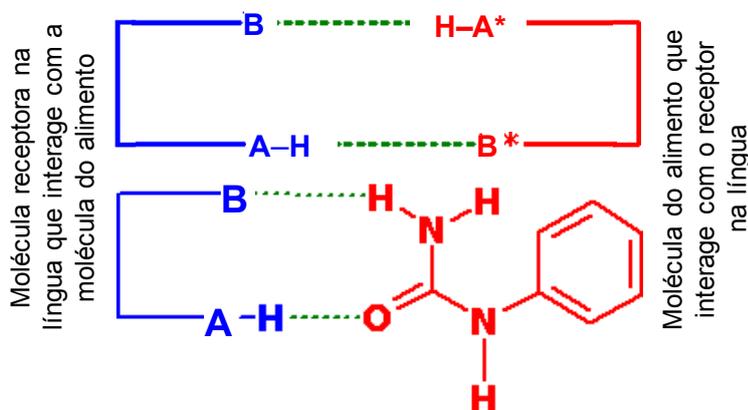


Figura 4: Esquema representativo da interação entre a molécula do alimento com o sítio receptor na língua para o gosto doce (RIO DE JANEIRO, 2017).

A distância correta entre esses grupos e a intensidade da força de interação deles com o receptor faz com que a molécula do alimento ative a sensação de doce. Para que a molécula seja sentida como doce, esses grupos precisam estar distantes entre si em aproximadamente 2,5 a 4,0 ângstrom, qualquer outra distância pode fazer com que o gosto seja amargo ou que fique sem gosto.

O arranjo espacial também influi no gosto dessas moléculas, um grupo γ (grupo lipofílico), deve ficar localizado no mesmo plano dos grupos $-\text{AH}$ (doador de

hidrogênio) e -B (aceptor de hidrogênio) formando assim, o que chamamos de triângulo da doçura. E esse grupo deve estar localizado a uma distância de cerca de 3,5 ângstrom de -AH e de 5,5 de -B, pois qualquer alteração na posição desses grupos pode alterar o gosto ou a sua intensidade (RETONDO e FARIA, 2008; DAMODARAN, 2010).

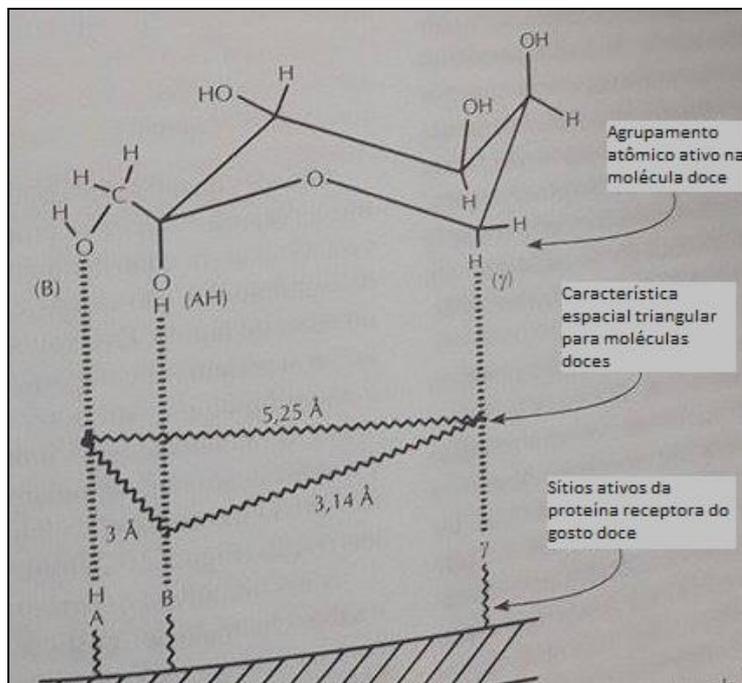


Figura 5: Relação entre os sítios AH/B e γ .

O sítio γ , aparentemente, facilita a adesão de algumas moléculas ao sítio do receptor do gosto doce, explicando as diferentes intensidades de doçura. Isto se aplica para um grupo limitado de açúcares, mas está associado a muitos adoçantes, cuja intensidade de doçura costuma ser muito maior que a da sacarose. Adoçantes são utilizados em uma grande variedade de alimentos, e a maioria deles possui o triângulo da doçura, sendo e já que alguns não são metabolizados pelo organismo a quantidade de calorias passa a ser desprezível devido a pouca quantidade utilizada (RETONDO e FARIA, 2008; DAMODARAN, 2010).

Fontes de carboidrato são mais consumidas que qualquer outro componente na alimentação, pois é a principal fonte de energia, mas a preocupação com a saúde fez com que componentes artificiais fossem inseridos na composição de muitos produtos. Diferentes tipos de açúcar/adoçantes proporcionam diferentes intensidades de doçura. A sacarina, por exemplo, é cerca de 300 vezes mais doce que a sucralose, o que não indica que a doçura aumente proporcionalmente à concentração (CHOI e HAN, 2015).

4.4.2 Substâncias Amargas

Os receptores do gosto amargo são diferentes dos receptores do gosto doce, mas o que diferencia uma molécula amarga da outra doce é a distância entre os grupos eletronegativos -AH e -B, bem como o arranjo e distância deles com o grupo γ . Podemos ver as moléculas da figura 8, onde a feniltiouréia é amarga e a dulcina é doce. Nesse caso o enxofre é menos eletronegativo que o oxigênio e não ocorre ligação de hidrogênio, mas sim uma interação dipolo-dipolo mais fraca que a ligação de hidrogênio. Isto é capaz de influenciar o arranjo formado na interação com o receptor na língua influenciando no tipo de gosto e na mensagem transmitida ao encéfalo. Sendo assim, pode-se dizer que não existe muita diferença estrutural entre moléculas doces e amargas (RETONDO e FARIA, 2008). Existem também as moléculas que podem ter respostas de sentido doce-amargas, devido a uma geometria que desperta ambas sensações (DAMODARAN, 2010).

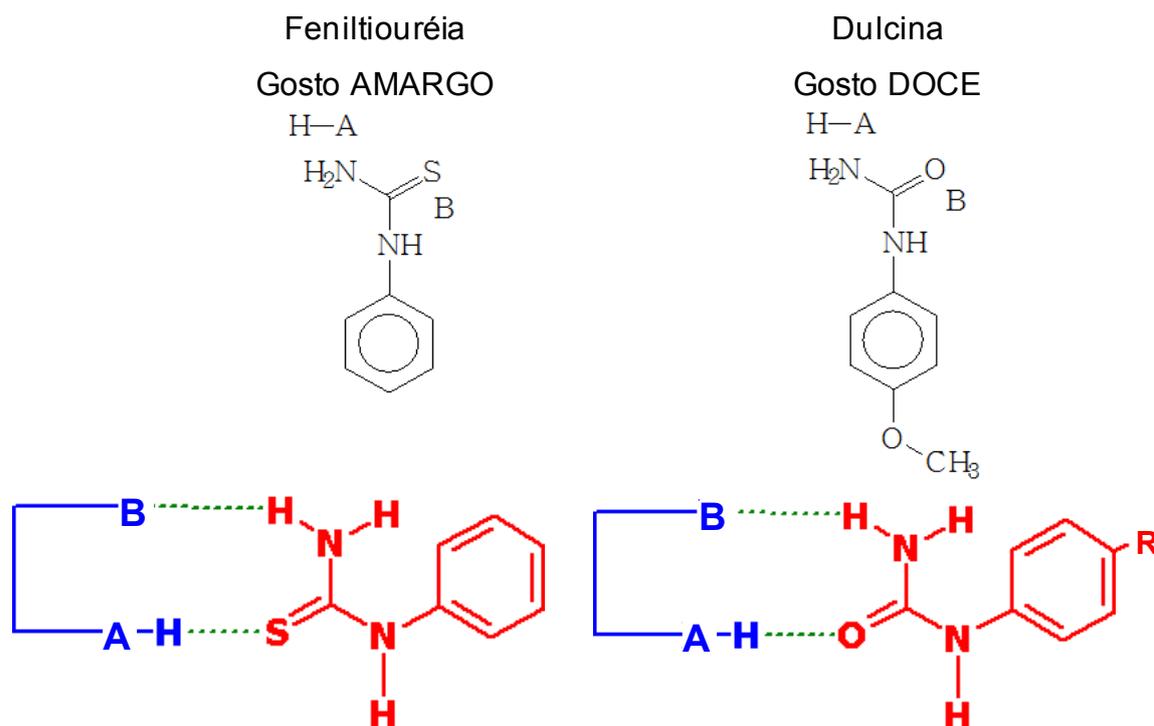


Figura 6: Estrutura da feniltiouréia e da dulcina (RETONDO e FARIA, 2008) e uma representação da interação das moléculas doces e amargas com os receptores da língua (RIO DE JANEIRO, 2017).

Alguns sais podem ter gosto amargo ou salgado, e isto parece se relacionar com a soma dos diâmetros do cátion e do ânion. Soma de diâmetros menores que 6,5 ângstrom são salgados (LiCl = 4,98 Å; NaCl = 5,56 Å; KCl = 6,28 Å), e para o exemplo do KCl, algumas pessoas já o percebem com um certo amargor, e quanto

maior esse diâmetro iônico, mais intenso será o amargor ($\text{CsCl} = 6,96 \text{ \AA}$; $\text{CsI} = 7,74 \text{ \AA}$; $\text{MgCl} = 8,50 \text{ \AA}$) (DAMODARAN, 2010).

Originalmente o gosto amargo era interpretado como uma forma instintiva de detectar toxinas, da mesma forma que o azedo. Animais em geral evitam esses sabores por uma questão de instinto. Porém uma vez que as pessoas aprendem que esses alimentos não são necessariamente venenosos, a rejeição diminui e passam a gostar deste sabor. Entre crianças porém, o gosto amargo é muitas vezes rejeitado por uma questão evolutiva de defesa, e dentre os motivos para esta reação pode-se citar a presença de espécies venenosas que estão em pequenas quantidades em legumes como pimentão, tomate, jiló, berinjela, etc (CHOI e HAN, 2015). De outro modo, o amargo costuma ser apreciado de várias formas, através da cafeína presente no café, quinina que está na água tônica, humulona presente na cerveja etc (RETONDO e FARIA, 2008).

4.4.3 Substâncias Salgadas

O gosto salgado é dado por alguns sais, principalmente o cloreto de sódio (NaCl), que é conhecido como o verdadeiro gosto salgado. Esses sais interagem com o receptor por meio de ligações eletrostáticas. O cloreto de lítio (LiCl) não pode ser utilizado para a alimentação por haver um grau de toxicidade considerável (RETONDO e FARIA, 2008; DAMODARAN, 2010), sendo considerado portanto, o cloreto de sódio como principal substância usada para atribuir gosto salgado ao alimento. Este é sentido através do íon sódio (Na^+) que entra na célula receptoras pelos canais de sódio amilorida-sensíveis (ASSCs) causando uma despolarização do nervo aferente primário¹ (CHEMELLO, 2005). O íon sódio participa do transporte ativo, no qual ocorre a passagem de substâncias através das membranas celulares. Este transporte ativo duplo é onde 2 íons potássio (K^+) são movidos para dentro e 3 íons sódio (Na^+) pra fora, através da membrana plasmática (CHEMELLO, 2005).

Outros sais, como dito anteriormente, se mostram fora da descrição sensorial tradicional de salgado, sendo difícil haver uma descrição comum a todos. Indivíduos podem descrevê-los como químicos, ensaboados, metálicos, desagradável, amargo,

¹ Nervo aferente primário: Os impulsos nervosos são conduzidos ao longo das fibras aferentes dos neurônios aferentes de primeira ordem até o Sistema Nervoso Central, seja através dos nervos espinhais ou cranianos, conforme a origem no corpo (NISHIDA, 2012).

amargo-salgado, insípidas (DAMODARAN, 2010; GONÇALVES e CARNEIRO, 2013). O gosto salgado nos indica a presença de sais e minerais no alimento (MOURITSEN; STIRVAEK, 2014).

4.4.4 Substâncias Azedas

O gosto azedo ocorre principalmente por causa de ácidos orgânicos e inorgânicos presentes nos alimentos e dentre as características dos ácidos pode-se citar a presença de um próton dissociável². Muitos aspectos qualitativos da sensação deste gosto ainda precisam de estudo, pois a força do ácido não aparenta ser um fator determinante e algumas características moleculares parecem ser mais importantes (massa molecular, tamanho e polaridade global) (RETONDO e FARIA, 2008; DAMODARAN, 2010).

Dentre os ácidos que costumamos encontrar no dia a dia podemos descrever o ácido acético, que está presente no vinagre, o ácido acetilsalicílico que é um antipirético e analgésico, o ácido cítrico que é responsável pela acidez das frutas cítricas, o ácido butírico que é responsável pela rancidez da manteiga, o ácido láctico, que é obtido através da fermentação do açúcar do leite, o ácido ascórbico que se refere à vitamina C e vários outros. Muitos desses e outros ácidos são utilizados principalmente na indústria de alimentos como aditivos, acidulantes, tamponantes, neutralizantes, antimofos e antioxidantes (FIORUCCI et al., 2002).

O azedo nos mostra a presença de substância que podem regular o pH de equilíbrio no corpo e que melhoram a digestão. Também pode indicar alimentos que são venenosos ou muito desagradáveis (MOURITSEN e STIRVAEK, 2014). Este gosto também é capaz de despertar um sinal de alerta e nos indicar o estado do alimento. Não existe muita diferença no processo de fermentação e apodrecimento dos alimentos, mas podemos sentir o odor e o gosto, situação em que a maioria dos alimentos podres ficam azedos (CHOI e HAN, 2015).

² Arrhenius propôs que os ácidos eram substâncias cujos produtos de dissociação iônica em água incluíam o íon hidrogênio (H^+) e bases as que produzem o íon hidróxido (OH^-). Lewis definiu um ácido, como uma espécie capaz de receber pares de elétrons e base, como uma espécie capaz de doar pares de elétrons, formando ligações químicas. Segundo Bronsted, ácidos são substâncias capazes de doar um próton em uma reação química. E bases, compostos capazes de aceitar um próton numa reação (RUSSEL, 1984).

4.4.5 Substâncias Umami

Demorou muito tempo para que o umami fosse aceito como o quinto gosto. Isto ocorreu somente em 1908 quando Kikunae Ikeda, um químico japonês, analisou várias amostras de alga marrom e vegetais marinhos, e descobriu que havia um quinto gosto básico relacionando-o ao ácido glutâmico. Seu reconhecimento oficial junto à comunidade científica como gosto primário somente ocorreu no ano 2000 após identificarem receptores específicos para o aminoácido ácido glutâmico nas papilas gustativas. Umami é uma palavra de origem japonesa e significa gosto saboroso ou agradável (CHOI e HAN, 2015).

Proteínas são feitas de aminoácidos e estes possuem funções fisiológicas essenciais no corpo humano. Qualquer polipeptídeo com mais de dez aminoácidos não possuem gosto, mas aminoácidos livres presentes nos alimentos são percebidos. Aminoácidos com baixa solubilidade em água geralmente tem gosto amargo, e os de baixo peso molecular ou de alta solubilidade em água tem gosto doce. Aminoácidos como ácido glutâmico e ácido aspártico se dissolvem bem em água e produzem o gosto umami, sendo o ácido glutâmico, comumente achado em proteínas naturais, três vezes mais forte que o ácido aspártico. Este último (figura 8) pode ser encontrado na carne vermelha e costuma estar relacionado ao prazer que as pessoas têm em comer este tipo de alimento. Também é encontrado no leite, queijo, iogurte e basicamente todos os produtos derivados de carne bovina, assim como na carne branca, ovos, peixe e frutos do mar e produtos provenientes da soja (CHOI e HAN, 2015; CHAUDHARI e ROPER, 2010). Já o glutamato monossódico foi desenvolvido pela indústria alimentícia para realçar o gosto umami, e ele sozinho já possui o sabor umami, já que é um sal do ácido glutâmico. Alguns ácidos nucleicos tem gosto umami, e eles realçam ainda mais o sabor de outras moléculas (CHOI e HAN, 2015).

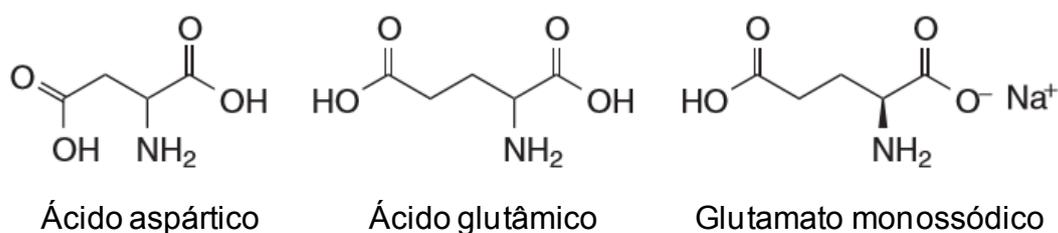


Figura 7: Estruturas químicas do ácido aspártico, ácido glutâmico e do glutamato monossódico (JOHNSON, 2013).

4.4.6 Lipídeo – Talvez o sexto gosto

Uma pesquisa em Washington University School of Medicine em 2011 revelou que um gene CD36 na língua humana possibilita sentir os lipídeos. A pesquisa ainda não foi suficiente para encaixar os lipídeos na gama de gostos, mas ainda assim, os lipídeos dão aroma, maciez e aroma características aos alimentos, se tornando especial e agradável ao paladar (CHOI e HAN, 2015; CHAUDHARI e ROPER, 2010).

4.5 OS GOSTOS E A ÁGUA

A boca como um todo, não é seca, pois a saliva faz com que essa região esteja úmida o tempo todo. Além disso, os alimentos em geral, possuem uma quantidade de moléculas de água. Sendo assim, a percepção do gosto é estabelecida pelas moléculas presentes nos alimentos que estão dissolvidas em água, e podem ser dissolvidas na água presente na saliva, realizando assim, ligações de hidrogênio entre elas. A água não se encaixa em nenhum dos parâmetros estudados e por isso, não tem gosto quando pura (RETONDO e FARIA, 2008). A água porém, é fundamental para a evocação dos gostos já que esta, deve solubilizar as moléculas/compostos iônicos que evocam gostos e manter interações intermoleculares com estas moléculas, que posteriormente, serão sentidas pelo receptor de acordo com cada gosto. A molécula então, deve ser polar ou ter uma parte que seja polar para ser solubilizada na água para que seu gosto seja efetivamente sentido (RETONDO e FARIA, 2008; CHOI e HAN, 2015).

4.6 O PALADAR E OS RECEPTORES

O paladar pode oferecer informações valiosas a respeito dos alimentos, nos fazendo optar pelos alimentos mais nutritivos e evitando que ofereçam risco, e essa é a função do paladar, nos fazer perceber o meio externo (FABER, 2006). Para a percepção do alimento são considerados o sabor que é o conjunto de percepções de um alimento que inclui o gosto, o odor, o tato (sensações de frio e calor,

pungência, formigamento, maciez etc), a percepção visual e o som (RETONDO e FARIA, 2008; DAMODARAN, 2010).

Os seres humanos possuem receptores de gostos em toda a cavidade oral, sendo assim, na língua, no palato mole, na faringe e laringe. Esses receptores também foram achados no estômago e no intestino, sendo que a língua é o principal órgão responsável pelo sentido paladar, e uma vez que as substâncias com sabor alcançam os quimiorreceptores, os sinais são enviados para o cérebro (JELEN, 2012).

T2R é o receptor relacionado à percepção do gosto amargo e é encontrado em vários mamíferos, sendo responsável por detectar substâncias venenosas. T1R2+T1R3 é o que identifica os açúcares, adoçantes e proteínas doces³. Outros receptores podem estar envolvidos também, mas estudos ainda não foram conclusivos. T1R1+T1R3 são sensíveis aos nucleotídeos livres e moléculas que possuem sabor umami. Com relação ao gosto salgado, as papilas gustativas identificam o íon sódio permeando diretamente os canais de sódio. Para o sabor azedo muitos estudos estão sendo feitos para identificar como este sabor é reconhecido, mas alguns defendem que se trata de acidificação intracelular (CHAUDHARI e ROPER, 2010).

4.7 OS GOSTOS, SAÚDE E MEMÓRIA

Como já descrito anteriormente, excessos de sal e açúcar podem ocasionar doenças crônicas e muitas vezes os alimentos disponíveis para nós, em sua maioria industrializados, possuem baixo valor nutricional, mas são muito atraentes aos olhos de quem consome devido aos excessos de ingredientes que atraem o público.

Deve-se repensar frequentemente essa realidade crescente devido ao aumento de doenças como obesidade e sobrepeso e devido ao declínio na qualidade da alimentação das famílias modernas. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, um dos problemas associado a doenças é o baixo consumo de frutas, verduras e legumes, que são quantificadas na necessidade diária (pirâmide

³ Proteínas doces são uma família de proteínas não relacionadas estruturalmente que podem despertar um gosto doce em humanos. Existem oito conhecidas: monelin, thaumatin, brazzein, pentadin, mabinlin, miraculin, neoculin e lysozyme (LEONE, 2016).

alimentar), mas que não é seguida, e são muito ricos à nutrição. O consumo destes está intimamente ligado à costumes adquiridos na infância que são levados até a fase adulta, e está ligada a memória, pois somos levados a consumir o que gostamos, ao que conhecemos e temos boas memórias. Portanto uma pessoa que não tem o costume de comer coisas saudáveis, provavelmente será um adulto com os mesmos costumes e que terá dificuldade de gostar de verduras, frutas e legumes (SONATI, 2009).

A escola é o lugar ideal para a discussão de tais assuntos, já que pode promover a exploração, o entendimento e reflexão sobre tais assuntos. A melhora na qualidade de vida é consequência de uma decisão de mudança de hábitos, uma escolha pessoal. Uma escolha que aos poucos pode ser refletida nas futuras gerações e mudar as opções de alimentos oferecidas em mercados. Acredita-se que a adequada abordagem deste assunto atrelado ao ensino de ciências possa trazer muitos benefícios na vida dos estudantes, principalmente porque na adolescência eles têm muito contato com alimentos pobres em nutrientes essenciais para a manutenção do corpo humano. O entendimento de tais assuntos, então torna-se bem relevante para tal público.

5 METODOLOGIA

5.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

Para o presente trabalho de conclusão de curso, uma pesquisa exploratória foi desenvolvida com o objetivo de abordar a temática “gostos” e estabelecer uma relação com importantes assuntos do ensino de Química para o primeiro ano do ensino médio. Uma pesquisa exploratória é definida como uma parte integrante da pesquisa principal, e um estudo que tem por objetivo aprimorar a adequação de um instrumento de medida à realidade que se vai conhecer (PIOVESAN, 1995). Desta forma, a pesquisa exploratória mostrou-se interessante devido a sua característica de tentar conhecer a variável de estudo tal como se apresenta.

Uma apresentação de slides com a temática “Gostos” foi elaborada (anexo 1) no 1º momento tendo como suporte um vídeo que explorava o assunto em detalhes e como são realizados testes sensoriais de alimentos. A apresentação foi preparada através de livros, artigos de revistas e jornais, assim como programas de química para desenhar as moléculas envolvidas nos gostos.

A temática permitiu trazer à tona alguns conceitos para uma discussão junto aos alunos, e a apresentação permitiu que variados conteúdos previamente vistos como polaridade, solubilidade, eletronegatividade, geometria molecular, interações intermoleculares etc, pudessem ser recordados, permeando conhecimentos sobre os cinco sabores.

Uma dinâmica em grupo com a experimentação de alimentos presentes no cotidiano dos alunos, tais como café, suco de limão, açúcar, sal e glutamato monossódico, foi elaborada e realizada no refeitório da escola (anexo 4). Foi neste momento que eles puderam explorar e refletir sobre os conhecimentos explorados no primeiro momento. Organizados em duplas, de olhos vendados e com o auxílio do colega de classe, os alunos experimentaram amostras diferentes, sendo explorada uma variedade de perguntas sobre a amostra e as sensações observadas. Dentre estas perguntas, questionou-se a identidade dos gostos e regiões de sensação na língua para as amostras que estavam sendo experimentadas; se conseguiram associar o gosto à amostra correta mesmo de

olhos vendados; se conseguiram acertar o gosto das amostras; e por fim, se o mapa da língua era verdadeiro ou não em suas opiniões (anexo 2). O objetivo desta última pergunta não era extrair uma verdade absoluta já que muitos pesquisadores ainda divergem sobre esta questão e a ciência não é feita de verdades absolutas, mas aguçar os sentidos envolvidos no paladar. Deve-se destacar que com uma semana de antecedência, os alunos receberam um termo de livre consentimento que informava a seus responsáveis a natureza e as etapas da oficina, solicitando autorização para que seu filho participasse da dinâmica (anexo 5).

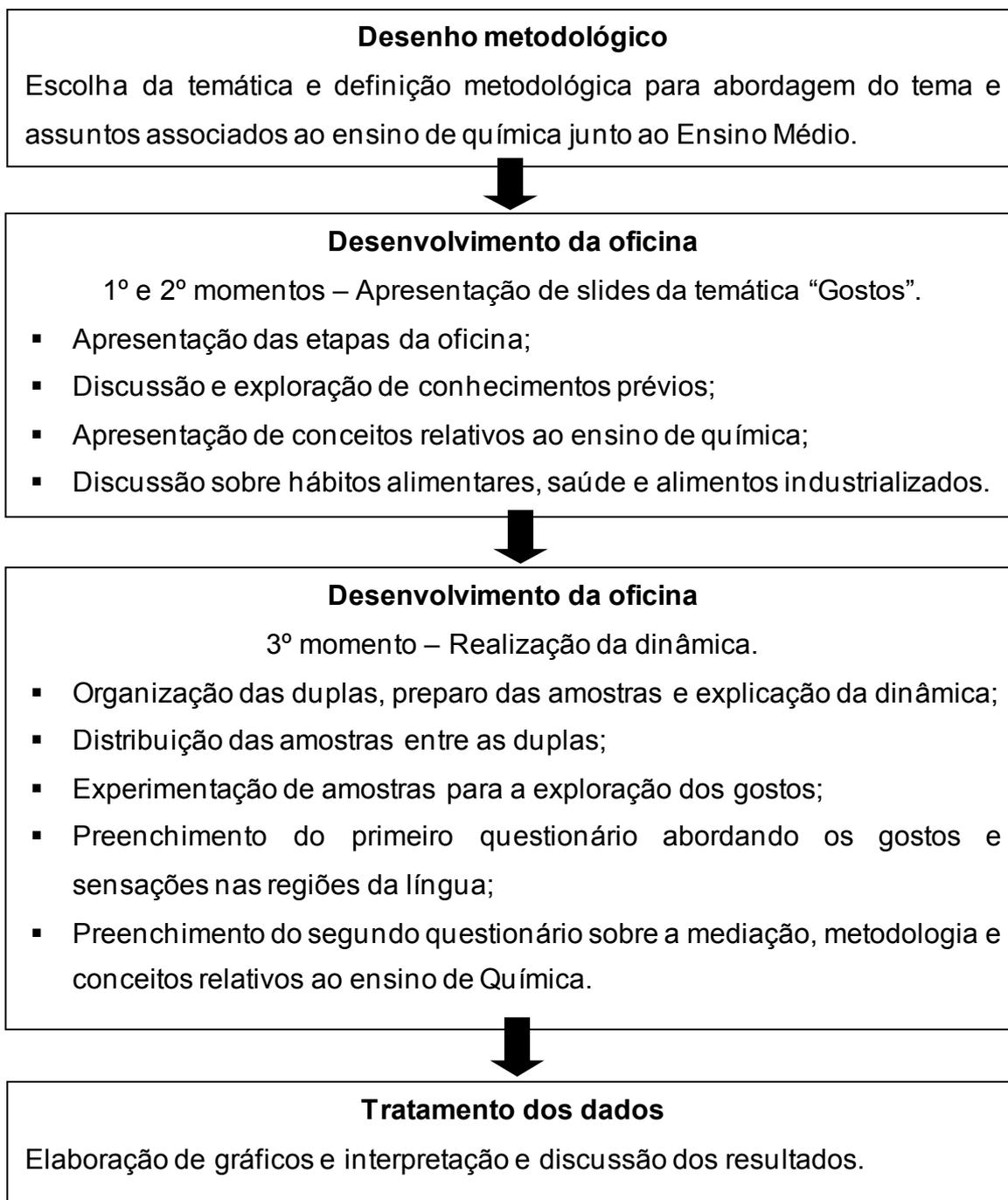
Após a finalização da dinâmica, os alunos responderam um novo questionário envolvendo aspectos didáticos e sobre a relevância da temática utilizada, já que é parte indissociável da etapa final da formação inicial docente da licencianda autora deste trabalho (anexo 3). Neste momento eles tiveram espaço para expressar livremente suas opiniões sobre a mediação, metodologia e condução da oficina, sendo esperado esperados elogios, críticas e/ou sugestões. O segundo questionário já abrangeu perguntas referentes aos conteúdos do ensino de química associados ao tema. Estes questionários serviram de base para a pesquisa dos dados estatísticos descritos na discussão dos resultados. Para os alunos do ensino médio serviu tanto para recordarem os conhecimentos construídos relativos ao ensino de química, quanto para experimentarem uma abordagem metodológica diferente da que estão acostumados.

Caracterizado portanto, como uma pesquisa utilizando o método exploratório, este projeto foi realizado com três turmas de Ensino Médio em uma escola da Rede Estadual e uma escola da Rede Federal no município de Duque de Caxias no estado do Rio de Janeiro.

A primeira oficina aconteceu na Escola Estadual Irineu Marinho (EEIM) e foi fundamental para melhor execução da oficina nas duas turmas do Instituto Federal do Rio de Janeiro - campus Duque de Caxias, pois lá foi possível verificar erros de execução e concepção, permitindo que todos os momentos fossem realizados com mais precisão com as turmas do Instituto Federal do Rio de Janeiro *campus* Duque de Caxias. A execução da oficina na EEIM foi realizada em forma de teste, e não contabilizou-se os resultados obtidos.

Podemos ver assim, que o primeiro momento (organização) e o segundo momento (problematização) tiveram que ser trabalhados em conjunto, pois não havia tempo hábil para discutir a temática em um momento anterior junto aos alunos

dada a disponibilidade dos docentes envolvidos. O terceiro momento da oficina ocorreu como descrito no fluxograma 2, com grande envolvimento e participação ativa dos alunos.



Fluxograma 2: Os momentos pedagógicos da oficina Gostos.

Os resultados dos questionários resultaram em gráficos que foram essenciais para entender do impacto da proposta, e os números foram avaliados qualitativamente e quantitativamente com foco nas turmas exploradas.

5.2 PÚBLICO ALVO

O presente trabalho foi realizado em duas escolas públicas com perfis bastante diferentes, sendo uma Estadual e a outra Federal, ambas localizadas no mesmo município, Duque de Caxias, no estado do Rio de Janeiro.

A primeira escola onde a oficina foi realizada foi a Escola Estadual Irineu Marinho (EEIM) localizada na avenida Dr. Otávio Áscoli, s/ nº, Vila Centenário, CEP: 25030-140, Duque de Caxias – RJ. A oficina foi realizada durante o horário da aula da disciplina de química junto a duas turmas do terceiro ano do ensino médio. O professor de química juntou duas turmas e assim, participou da oficina um número interessante de alunos. Esta escola funciona em três turnos diferentes (matutino, vespertino e noturno) e oferece o Ensino Médio e o Ensino Fundamental II. As turmas que participaram da oficina eram do turno matutino. A escola não possui laboratório de química, mas possui uma biblioteca, e um refeitório que foi utilizado para fazer a dinâmica deste projeto. Trata-se de uma escola com recursos multimídia que também foram utilizados na oficina. O prédio possui um andar e salas bem arejadas.

Os alunos dessa escola eram alunos moradores do bairro com média de 16 a 17 anos idade. Todos estavam devidamente uniformizados bem como tinham acesso ao livro didático de química adotado pela escola. Uma semana antes da realização desta oficina, ocorreu a feira de ciências.

A segunda escola onde este projeto foi desenvolvido foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) – campus Duque de Caxias, situado na Avenida República do Paraguai, 120, Sarapuí, CEP: 25050-100 – Duque de Caxias, RJ. Neste espaço participaram da oficina duas turmas em dias diferentes. As turmas participantes fazem o ensino médio técnico integrado ao curso técnico em química.

Esta escola possui um perfil bastante diferente da escola anterior, com salas bem arejadas, vários laboratórios que atende ao ensino de química, física e biologia. O contato contínuo com conteúdos relativos ao ensino de Química, inerentes ao curso realizado, é um fato provável para a identificação com o tema. Uma parte dos alunos do IFRJ-CDuC reside no próprio município, mas existe uma parcela oriunda de municípios vizinhos e adjacentes. A exceção do curso de manutenção e suporte

de informática ofertado através da modalidade PROEJA, os alunos precisam fazer uma prova para ingressar na instituição, onde são oferecidos, além do já citado, cursos técnicos concomitante ou integrado ao ensino Médio tais como curso técnico em Química, Petróleo e gás, Plástico, Segurança no trabalho, e um curso de graduação na modalidade Licenciatura em química. Apesar desses alunos não possuírem um livro específico de química, possuem acesso livre a uma biblioteca, e a um laboratório de informática.

Esta escola não oferece refeições a seus alunos e por isso não tem uma cozinha como na escola anterior, mas possuem um refeitório para os alunos possam realizar suas refeições, comumente tragas de casa. Foi neste espaço que a oficina deste projeto foi realizada, tendo entre os objetivos a exploração de outros espaços que não fosse necessariamente à sala de aula. Este espaço apresenta uma pia, um forno microondas, geladeira e mesas. O local é acessível e frequentado por outros alunos e funcionários do campus que geralmente utilizam o espaço para realizarem sua refeição em horários variados. Por ter envolvido apenas dois dias e ter finalizado no máximo às 11h da manhã, a oficina e alunos e funcionários em geral não foram prejudicados.

A oficina foi realizada no primeiro semestre de 2016 e as turmas envolvidas estão em momentos distintos. Uma das turmas, identificada como QUI 221, integra o curso médio-técnico integrado de Química e era composta por 19 alunos com faixa etária em torno de 16 anos. A outra foi identificada como QUI 231, integra o curso médio-técnico integrado de Química também, sendo composta por 22 alunos com faixa etária em torno de 16 anos. Ambas as turmas do curso técnico em química participaram da oficina no contra turno (manhã).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 GOSTOS X SABORES

Encontrar a definição adequada para diferenciar gostos e sabores revelou-se uma tarefa bastante difícil mesmo junto à literatura acadêmica, em que ambos podem ser encontrados com a mesma descrição.

Para o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso, muitos dos tópicos que nortearam a pesquisa tiveram como base o livro “A Química das Sensações” de Retondo e Faria (2008) disponível na biblioteca do IFRJ campus Duque de Caxias, em que para definir sabor e gosto, exemplos são utilizados:

Quando vamos até uma sorveteria, por exemplo, que diz ter quarenta tipos de sabores de sorvetes distintos, na realidade, há um engano, pois há somente um: o doce. O que caracteriza o gosto de um determinado sabor, mas principalmente, o aroma, que é percebido por dois órgãos do sentido: o nariz e a língua; portanto, é uma mistura de paladar com olfato. Assim, na realidade, existem quarenta tipos de aromas diferentes de sorvete (RETONDO e FARIA, 2008, p.131 /132).

Pode-se perceber que a definição deste está completamente oposta às informações já descritas ao longo deste trabalho e que passou por alterações após identificação das divergências. Além disso, é limitado, já que como discutido anteriormente, um sorvete ou qualquer outro produto, pode não ter somente um gosto, no caso de um sorvete de morango, por exemplo, este pode além do gosto doce conter um gosto azedo e também um pouco de sal na fórmula.

Estas definições também foram encontradas em uma monografia disponível na internet “O treino do paladar” da Faculdade de Ciências da nutrição e alimentação da Universidade do porto (ALMEIDA, 2010). A definição de sabor não é dada, mas a monografia explora a fisiologia desta:

A percepção do sabor é iniciado quando as moléculas químicas, provenientes dos alimentos, interagem com as microvilosidades localizadas na zona apical dos receptores das células gustativas (transmissão parácrina). Os receptores activam as sinapses, promovendo a libertação de neurotransmissores, que causam excitação das fibras nervosas. Os sinais são transmitidos ao cérebro, onde se processa a informação resultando na percepção do sabor (transmissão neurócrina) (ALMEIDA, 2010, p. 2).

Todo trabalho deste autor é formulado usando para os gostos salgado, doce, azedo, amargo e umami a denominação de sabores. Além disto, quando este autor descreve o conjunto de sensações dadas por um determinado alimento, utiliza o termo “flavor”, não explorando uma definição que revela a complexidade envolvida neste termo já que se refere a uma combinação anatômica de distintos sentidos químicos: sabor, cheiro e irritação químico-sensitiva. Esta definição também não se preocupa com o termo utilizado em português pela indústria de alimentos. O termo correto em português para “flavor” é sabor.

O dicionário também não se mostrou uma ferramenta útil, pois tratava os dois termos como sinônimos. Mesmo depois de ter consultado vários dicionários em lingual portuguesa e inglesa, percebeu-se que os termos são descritos como sinônimos baseados na linguagem popular. A pesquisa envolvendo artigos e materiais encontrados na internet revelou a mesma discrepância já relatada. Estes termos são trabalhados como sinônimos, alguns dão a definição usada por este trabalho de conclusão de curso e em outras, eles trocam as definições.

Inicialmente, neste trabalho de conclusão de curso, trabalhou-se as definições dadas por Retondo e Faria (2008) por vários motivos dentre eles, contém uma quantidade razoável de referências bibliográficas e apresenta o assunto com profundidade. Portanto, para a oficina trabalhada junto aos alunos, a definição utilizada para cada termo foi de acordo com as definições deste livro, em conjunto com outras referências que estavam em inglês. Porém, ao continuar o desenvolvimento do projeto e depois de conversar com docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, surgiram questionamentos no tocante a estas definições. E assim, somente depois da dada oficina, procurou-se por novas referências que nos esclarecesse ainda mais tais divergências.

No livro “Química de Alimentos” de DAMODARAN (2010), existem as seguintes definições:

... O gosto é atribuído aos compostos não voláteis presentes nos alimentos. O aroma é bem mais complexo e se deve a dezenas ou centenas de compostos voláteis. O sabor, ou flavor, é principalmente uma resposta integrada das percepções do gosto, do aroma e das demais sensações (adstringência, pungência, refrescância). (DAMODARAN, 2010, p.499).

No mesmo livro, o autor explica que o termo sabor ao longo dos anos, teve uma atribuição mais ampla, passando a ser a percepção global que um alimento desperta (odor, paladar, visão, percepções e som).

No livro “Análise sensorial de alimentos” de Silvia Dutcosky (2013), os gostos são tratados da mesma forma que DAMODARAN (2010):

Ainda nesse contexto, envolvendo o gosto juntamente com o olfato, temos a definição de sabor, ou flavor como uma sensação mista, porém unitária, que envolve os sentidos do olfato e gosto, e ainda um conjunto de elementos que influenciam na percepção do sabor, tais como: sensações de temperatura, pressão, adstringência, pungência, picância, refrescância, dormência etc., que são as sensações de irritação química provenientes das terminações do nervo trigêmio. (DUTCOSKY, 2013, p. 47).

O livro “Alimentos um estudo abrangente”, de José Evangelista (2001) enfatiza estas definições. Estes três livros, mudaram o rumo deste Trabalho de Conclusão de Curso, pois descrevem muitas definições com profundidade e estão de acordo com o que é utilizado na indústria de alimentos (diz-se sabor morango, nas embalagens de sorvete, por exemplo). Todas as definições tiveram que ser mudadas, incluindo os arquivos em anexo, para que outras pessoas, principalmente as que não forem ler o material na íntegra, não ficassem confusas ou pensassem se tratar de sinônimos como a literatura equivocadamente ratifica.

Apesar de utilizar os termos de forma inapropriada, os livros anteriormente utilizados não foram totalmente descartados, devido à conformidade destes com outras literaturas em inglês para outros itens que compõem este trabalho.

6.2 A OFICINA

A Oficina contou com dois momentos e dois questionários. O primeiro momento foi realizado com uma apresentação através do software Powerpoint (anexo 1) em que os alunos participaram de uma apresentação em que foram explícitos assuntos relativos aos gostos e também que preparou-se uma revisão para que relembassem certos conceitos que são necessários para a compreensão da temática. Nesta revisão (anexo 1) incluiu-se assuntos como eletronegatividade, polaridade das ligações e das moléculas, solubilidade, geometria molecular e forças intermoleculares. A apresentação contou com a exposição de moléculas que

possuem os cinco gostos primários (doce, amargo, salgado, azedo e umami) e o estudo de como é dada a percepção destes e em quais alimentos estão presentes. Também foi levantada a veracidade do mapa da língua, destacando as prováveis regiões onde é mais provável sentir cada gosto com mais intensidade. A questão foi levantada por que posteriormente esse seria nosso objeto de estudo e foi onde eles já pensaram na veracidade da informação. Após a apresentação também assistiram um vídeo (anexo 2) que resumiria o assunto para esclarecimento e reforço de algumas informações. Também foi utilizado como ferramenta para os alunos que preferem essa ferramenta de aprendizagem.

Na EEIM – escola teste (Figura 9) essa apresentação aconteceu em sala de aula:

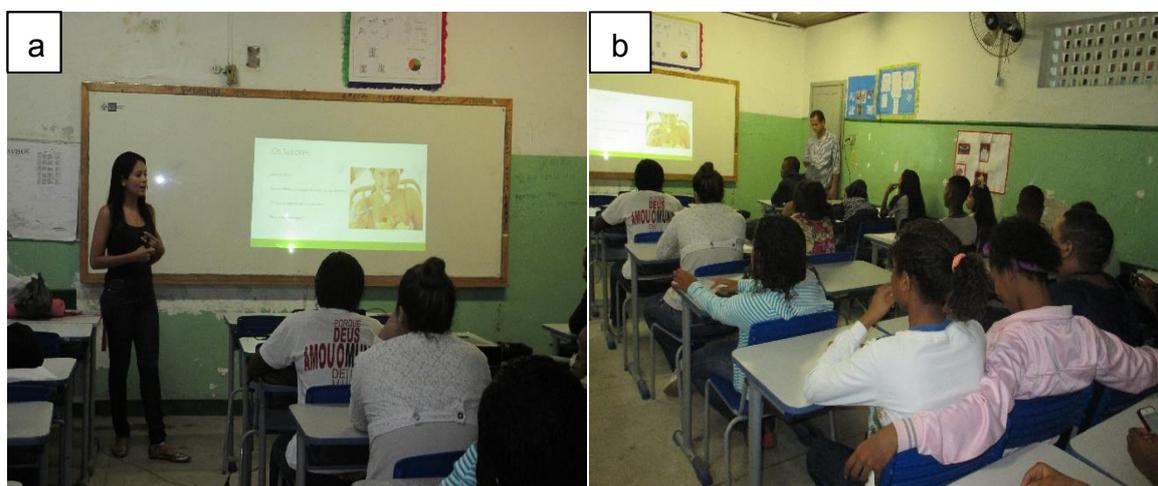


Figura 8: a e b - 1º momento - Apresentação EEIM

No IFRJ (Figura 10) essa apresentação foi dada em dois espaços diferentes, com a turma QUI 221 essa apresentação foi no laboratório de informática. Esta turma estava no final do segundo período médio técnico, uma professora da turma estava presente.



Figura 9: 1º momento: Apresentação IFRJ - Turma QUI 221

Com a turma QUIM 231, turma do terceiro período do Ensino Médio Técnico, no qual um professor da turma estava presente, a apresentação foi no auditório da escola (Figura 11).



Figura 10: 1º momento: Apresentação IFRJ – Turma QUI 231

A descrição detalhada da dinâmica (2º momento) é descrita no fluxograma 2 e pode ser visto nas fotos a seguir:

Turma QUI 221:



Figura 11: a e b - Explicação e preparo das amostras (QUI 221)



Figura 12: a e b - Distribuição das soluções por alunos voluntários (QUI 221)



Figura 13: a e b - Amostras dispostas para cada aluno de acordo com a numeração (QUI 221).

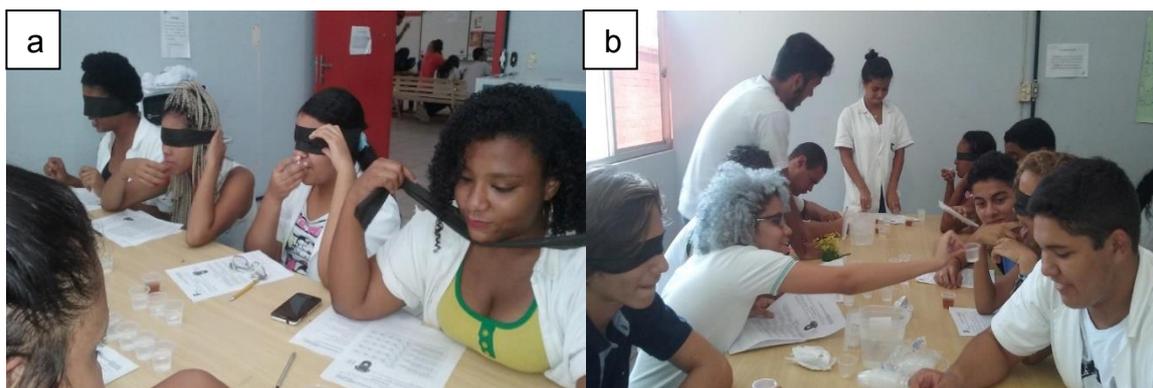


Figura 14: a e b - Alunos experimentando cada amostra com um sabor diferente (QUI 221)

Turma QUI 231:



Figura 15: a e b - Explicação e preparo de cada amostra (QUI 231)



Figura 16: a e b - Alunos provando cada amostra com um sabor diferente e respondendo o questionário (QUI 231)

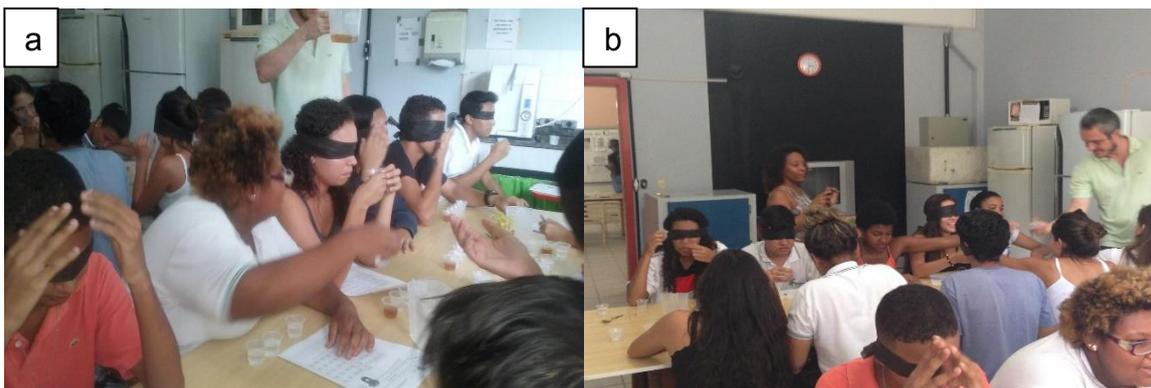


Figura 17: a e b - Alunos recebendo assistência durante a dinâmica (QUI 231)

Os alunos responderam aos dois questionários descritos no anexo 2 e 3, de acordo com as numerações especificadas em cada amostra descrita no anexo 4.

Apesar de ter pedido para os alunos retornarem para a sala de aula para preencher o segundo questionário no IFRJ, a organização deles fez com que o preenchimento do segundo questionário no próprio refeitório fosse possível e logo após o preenchimento e entrega dos dois questionários a oficina chegou ao fim.

Os alunos participaram muito ativamente de todo o processo, perguntando quando achavam necessário e trazendo informações cotidianas em todo o processo da oficina e em todas as turmas. Isto foi mais intenso no primeiro momento, do que no segundo.

A coleta de dados dos questionários seguiu os seguintes parâmetros:

Na questão 3 (“Com base na ilustração dada, indique a(s) região(ões) em que você sentiu o gosto desta amostra”) foram consideradas todas as respostas marcadas, pois o aluno pode ter sentido o gosto na língua toda;

Quando a questão número 1 (“Você conseguiu identificar o gosto?”) tinha mais de uma resposta, a opção: “Não”, foi contabilizada;

Quando era visto que em uma mesma folha estavam marcados o mesmo gosto para mais de uma amostra, as duas amostras eram desconsideradas. Exemplo: em uma folha o aluno marcou a opção azedo em duas amostras diferentes, essas duas amostras não eram contabilizadas, mas as outras amostras sim.

Foram desconsideradas todas as amostras dos questionários em que:

- Os alunos marcaram mais de uma opção na questão 3 ou em mais de uma amostra;
- Os alunos não marcaram nenhuma opção;

- Os alunos responderam mais de uma opção na questão 2;
- Os alunos não marcaram nenhuma região correspondente aos gostos em parte nenhuma do questionário.

Isto resultou no número de 2 questionários na turma QUI 231 e 4 na turma QUI 221.

Foram desconsideradas uma ou mais amostras de questionários em que:

- Os alunos não marcaram nenhuma opção na número 3, mas marcaram todo o resto do questionário.

6.3 ANÁLISE DO PRIMEIRO QUESTIONÁRIO

Participaram da oficina no IFRJ um total de 41 alunos, 22 alunos da turma QUIM 231 e 19 alunos da turma QUIM 221.

Este questionário, conforme o anexo 2, traz perguntas conforme a amostra selecionada pelo aluno e confiando que os alunos preencheram-no adequadamente foram montados gráficos, com três perguntas para cada sabor provado:

1) Você conseguiu identificar o gosto? – Esta pergunta foi feita para verificar se o aluno conseguiu sentir algum gosto na língua, pois podem estar acostumados a gostos mais intensos e não sentir nada. Esta pergunta foi feita também, para quando o aluno sentisse um gosto mas não conseguisse identifica-lo.

2) Qual gosto você sentiu? – Esta pergunta foi feita devido ao fato dos alunos estarem vendados e talvez pudessem confundir os gostos. Com o Umami e o salgado isso poderia acontecer, principalmente porque o umami é um gosto pouco conhecido e por conter o sódio na composição. No questionário também havia uma outra pergunta que era para verificar qual era o real gosto da amostra, que era verificada pelo outro componente da dupla de acordo com a numeração.

3) “Com base na ilustração dada (Figura 19), indique as regiões em que você sentiu o gosto da amostra.” Esta pergunta foi feita para que o próprio aluno pudesse pensar sobre o mapa e verificá-lo posteriormente. A figura 19 era dada para os alunos verificassem as regiões em que sentiram os gostos:

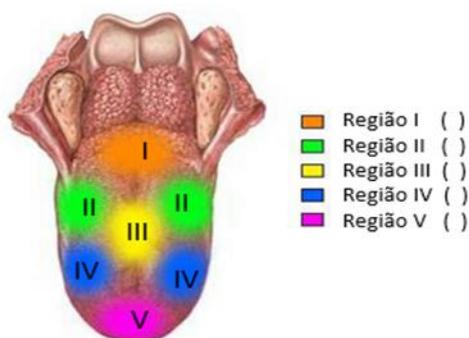


Figura 18: Regiões da língua referentes aos gostos

As tabelas foram montadas em cima das respostas e os parâmetros citados acima.

Combinação das questões 1 e 3: Você conseguiu identificar o gosto?

Tabela 1: Identificação do gosto

Amostra	QUI 221		QUI 231	
	Sim	Não	Sim	Não
Salgado	87%	13%	95%	5%
Doce	73%	27%	95%	5%
Amargo	100%	0%	100%	0%
Azedo	100%	0%	100%	0%
Umami	79%	21%	100%	0%
N = 19 (QUI 221) e 22 (QUI 231)				

Combinação das questões 2 e 3: Qual gosto você sentiu?

Tabela 2: Gosto sentido (QUI 221)

Gosto (real)	Gosto (aluno)				
	Salgado	Doce	Amargo	Azedo	Umami
Salgado	84%	0%	8%	0%	8%
Doce	9%	73%	9%	0%	9%
Amargo	0%	0%	100%	0%	0%
Azedo	0%	0%	0%	92%	8%
Umami	36%	0%	0%	18%	46%
N = 19 (QUI 221)					

Tabela 3: Gosto sentido (QUI 231)

Gosto (aluno)					
	Salgado	Doce	Amargo	Azedo	Umami
Gosto (real)					
Salgado	76%	24%	0%	0%	0%
Doce	0%	94%	6%	0%	0%
Amargo	0%	0%	100%	0%	0%
Azedo	0%	0%	0%	100%	0%
Umami	30%	0%	5%	0%	65%
N = 22 (QUI 231)					

Salgado: Pode-se perceber desde já que apesar do salgado ser um gosto bem presente no dia a dia de todos, houve algumas confusões associadas ao fato de estarem vendados e de cada pessoa ter uma sensibilidade diferente e hábitos de consumo diferentes. A maior parte afirmou ter identificado o gosto (87% e 95% para QUI 221 e QUI 231, respectivamente) (Tabela 1), mas a identificação específica do gosto salgado foi de 84% e 76% para QUI 221 e QUI 231 (Tabela 2 e 3), respectivamente. Isto denota uma diferença clara entre “sentir um gosto” e “identificar o gosto”.

Doce: Assim como o anterior, este gosto está bem presente no cotidiano das pessoas e apesar disto, algumas pessoas não conseguiram identificá-lo. A confusão de alguns com outros gostos pode ser dado pelo fato dos alunos estarem com a língua saturada, ou terem experimentado algo diferente anteriormente, apesar de terem sido orientados a beber água entre a prova das amostras. Como algumas vezes isso não foi feito, isto pode ter acontecido com os outros gostos também. Ainda assim, para o gosto doce, ocorreu uma boa concordância entre a identificação e a sensação do gosto. A maior parte afirmou ter identificado o gosto (73% e 95% para QUI 221 e QUI 231, respectivamente) (Tabela 1), e a identificação específica do gosto doce foi de 73% e 94% para QUI 221 e QUI 231 (Tabela 2 e 3), respectivamente, revelando uma maior facilidade quanto à sensação deste gosto.

Amargo: Ninguém errou o amargo, obtendo-se uma correlação exata entre a sensação do gosto (100% para ambas as turmas) (Tabela 1) e a percepção do gosto amargo (100% para ambas as turmas) (Tabela 2 e 3) isto pode ter sido ao fato desta amostra ter sido preparada com café, que possui odor característico inconfundível.

Azedo: Os erros quanto à identificação específica da amostra (92% e 100% para QUI 221 e QUI 231, respectivamente) (Tabela 1) e quanto à sensação do gosto correspondente (100 % para ambas as turmas) (Tabela 2 e 3) foram quase nulos. Foi usado limão para fazer esta amostra, apesar de ter sido pouco e o cheiro ter ficado pouco intenso, alguns alunos podem ter conseguido analisar isto. Além de ter sido usada a própria fruta, que possui alguns gominhos que ficam no suco e podem ser sentidos através do tato. Além disso, o limão é muito comum a alimentação deles e possui um gosto único dentre as amostras utilizadas.

Umami: Esse gosto pouco conhecido e com poucos alimentos puros para serem associados a este no dia a dia, apesar de ter dado exemplos durante a apresentação, a memória deles ainda não sabia ao que associar, já que os exemplos dados (molho shoyo, queijo, tomate, tempero tipo sazón, etc.) são muito distintos, e normalmente consumidos com bastante sal ou açúcar; por isso a confusão com outros gostos é normal, apesar da maioria ter acertado. A confusão com o sal, principalmente, ocorreu devido à amostra escolhida ter sido glutamato monossódico (realçador de sabor), que em água é solubilizado e deixa esse sódio livre, e como o responsável pelo gosto salgado é o sódio, este resultado é esperado, apesar de tudo, conseguiram ver diferença nos gostos e a maioria identificou corretamente.

Combinação das questões 3 e 4: Com base na ilustração dada, indique as regiões em que você sentiu o gosto da amostra? O percentual está relacionado ao número de respostas e não ao número de alunos, pois os alunos poderiam marcar mais de uma resposta.

Para esta pergunta, o aluno teve acesso ao desenho do mapa com a numeração do mapa e não teve acesso ao gosto correspondente a cada número, pois mais que sentir em regiões específicas, desejou-se que houvesse uma reflexão

geral de sentir em uma região ou mais de uma. A reflexão desejada era se sentiu em uma região específica ou na língua toda, e a intenção era fazer com que o próprio aluno externasse sua interpretação a respeito da amostra para uma ou mais regiões.

Tabela 4: Regiões sentidas (QUI 221)

Região	I	II	III	IV	V
Gosto (aluno)					
Salgado	10%	10%	20%	30%	30%
Doce	22%	7%	21%	0%	50%
Amargo	40%	10%	25%	10%	15%
Azedo	22%	26%	15%	22%	15%
Umami	27%	27%	27%	6%	13%
N = 19 (QUI 221)					

Tabela 5: Regiões sentidas (QUI 231)

Região	I	II	III	IV	V
Gosto (aluno)					
Salgado	17%	15%	17%	34%	17%
Doce	15%	18%	17%	17%	33%
Amargo	36%	21%	18%	15%	10%
Azedo	15%	35%	18%	20%	12%
Umami	12%	21%	35%	18%	14%
N = 22 (QUI 231)					

Salgado: Percebe-se que a maior parte dos alunos marcou a região IV (30% e 34% para QUI 221 e 231, respectivamente) que corresponde à região salgada descrita no mapa da língua, porém nesta questão foram aceitas todas as respostas dadas, sendo assim se o aluno sentisse na língua toda, foi indicado marcar todas as opções e assim foi para todas as amostras para todos os alunos. Na turma QUI 221 porém, a região V (associada à identificação do gosto doce no mapa da língua) foi citada por 30% dos alunos. Pode-se perceber que a distribuição está bastante equilibrada e isto revela dificuldade na identificação precisa.

Doce: A maioria dos alunos conseguiu identificar o gosto doce na região V, que está descrita no mapa da língua como sendo o local indicado para sentir com mais intensidade o gosto doce. A turma QUI 221 distinguiu melhor esse gosto, com 50% indicando a região correspondente a descrita no mapa e 33% na turma QUI 231 conseguiu identificar este gosto na região correta. Assim como ocorreu para o gosto salgado, a demarcação de outras regiões da língua para a percepção específica do gosto pode ilustrar uma dificuldade quanto à identificação de uma região específica por parte dos estudantes, o que torna a ocorrer nos demais gostos.

Amargo: A maior parte dos alunos marcou a região I (40% e 36% para QUI 221 e 231, respectivamente) como sensível ao gosto amargo, e esta é de fato a área descrita como correspondente no mapa da língua.

Azedo: A maioria dos alunos marcou a opção correspondente à região II (26% e 35% para QUI 221 e 231, respectivamente) que realmente é a que corresponde ao local onde é descrito ser correspondente ao gosto azedo.

Umami: Na identificação da região, a maioria (35%) marcou a região III na turma QUI 231 que realmente é a descrita no mapa da língua para a região do umami, porém na turma QUI 221, obteve-se uma maior distribuição entre as regiões, obtendo-se 27% para cada uma das regiões I, II e III.

Há que se considerar a possibilidade de alunos que gravaram as regiões e seus gostos específicos devido à apresentação e talvez usaram estas informações para preencher os questionários, apesar de ter pedido que eles preenchessem o questionário de acordo com o que eles realmente sentiram.

Apesar de muitos alunos terem acertado as regiões correspondentes, uma grande parcela sentiu em diferentes áreas.

Para a pergunta “Após o estudo realizado, você acha que o mapa da língua é verdadeiro ou falso?” ao final do primeiro questionário, obtivemos os seguintes resultados de acordo com a turma:



Gráfico 1: Veracidade - Mapa (QUI 221)

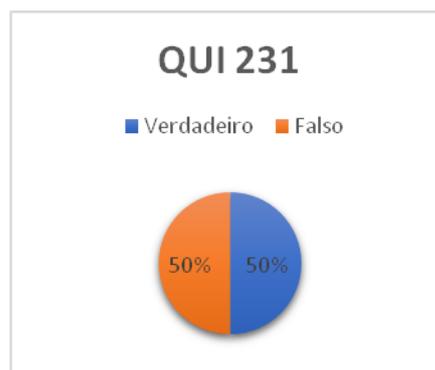


Gráfico 2: Veracidade - Mapa (QUI 231)

Todos os questionários foram contabilizados para esta pergunta pois durante a dinâmica foi possível ver a participação de todos para experimentar as amostras e porque se trata de uma questão independente, pois o mais importante aqui era analisar se realmente haviam áreas específicas para cada gosto, portanto essa análise era para além das áreas específicas, se tratava de uma interpretação pessoal, guiada, mas que vinha do entendimento do aluno.

Podemos ver através destes últimos gráficos que as turmas ficaram bem divididas com relação a veracidade do mapa da língua. Fica muito tendencioso então, afirmar que este seja verdadeiro ou falso. Apesar de por pouquíssimo a afirmativa verdadeiro contabilizar um número a mais de aluno que afirma que o mapa é verdadeiro.

Apesar de cerca de 50% dos alunos terem dito que o mapa da língua é verdadeiro, os dados das planilhas (Tabela 4 e Tabela 5) referentes às regiões associadas a cada gosto na língua contradizem essa afirmação inicial, já que um grande número de alunos atribuiu regiões distintas para uma única amostra ratificada pela dispersão dos dados.

A questão principal desta pesquisa não era fazer com que o mapa da língua fosse desmentido ou que provasse sua veracidade, mas sim o ver o debate entre os alunos e fazê-los analisar a temática, e assim, foi interessante ver as respostas deles na parte em que eles tinham que explicar o motivo de achá-lo verdadeiro ou falso, muitos alunos não responderam esta parte mas as respostas dadas foram:

Verdadeiro - (Alunos que concordam como mapa da língua) - QUIM 221:

“A língua tem a capacidade de diferenciar diversos gostos, com as amostras podemos diferenciar os diversos gostos.”

“Em relação ao mapa e acho que parcialmente seja verdadeiro pois alguns líquidos ingeridos eu consegui identificar, já outros parecia ser sentidos em toda a língua.”

“Tem alguns lugares que dá pra sentir com mais intensidade.”

“Porque na maioria das vezes os sabores que sinto corresponde com o mapa da língua.”

“Na maioria das vezes eu senti os sabores nos locais indicados pelo mapa da língua.”

“Porque realmente senti os sabores nos seus devidos lugares.”

“Porque ele conseguiu identificar.”

“Senti em todos os lugares porém como eu estava de olho vendado houve uma confusão de sabores.”

“Porque senti em determinados lugares.”

Verdadeiro – (Alunos que concordam como mapa da língua) - QUIM 231

“Sim, porém muitas pessoas confundem os sabores e portanto não acertam no mapa da língua.”

“dá para sentir um pouco aonde está a intensidade do sabor.”

“Alguns lugares não correspondem ao mapa, porém muitos correspondem.”

“Em algumas amostras senti-se em toda a língua.”

“Porque em algumas amostras, realmente senti-se os sabores nestas amostras na língua.”

“Pois foi sentido os sabores em pontos específicos da língua.”

“Porque fez sentido as regiões do mapa com o sabor específico.”

“Porque foi sentido em locais específicos.”

“Consegui identificar os sabores específicos de acordo com o mapa da língua.”

“A maioria das amostras tiveram os resultados iguais ao do mapa, porém algumas amostras não tiveram os mesmos resultados do mapa.”

“Porque sim.”

Falso - (Alunos que discordam como mapa da língua) - QUIM 221

“Alguns sabores foram percebidos em mais pates que o mapa indica.”

“Porque na maioria das experiencias ocorreram dificuldades identificatorias.”

“Porque como mostra acima eu senti os sabores em região que não correspondem o mapa da língua.”

“Eu não senti em regiões específicas.”

“Pois não senti em regiões específicas e sim na língua toda.”

“Porque não teve o resultado esperado comigo.”

“não consegui indentificar pela norma.”

“Acho só sentimos em tais regiões pois foi passado para nós antes.”

“Porque a pessoa não conseguiu sentir nas regiões, suyendo o mapa da língua.”

Falso – (Alunos que discordam como mapa da língua) - 231

“Pois eu senti o mesmo sabor em diferentes areas da lingua.”

“Conseui sentir todos os sabores na língua toda, apenas azedo e doce com sabor mais acentuado (ainda assim na língua toda) na região correspondente do mapa da língua.”

“Porque os sabores não se restringiram a uma reião epecifica.”

“Porque sentiu o gosto em toda a língua.”

“Porque sentiu o gosto em toda a língua.”

“Tem sabor que sentir em toda a língua.”

“Agumas partes da lingua estão de acordo com a figura mais algumas não bate com o mapa da língua.”

“Não fo possivel comprovar a teoria do ‘mapa d língua’ através da oficina realizada.”

“Eu senti em várias áreas da língua.”

“Pois eu não reconheci os sabores nas regiões correspondentes, segundo o mapa da língua. E eu acho isso normal então não concordo com o mapa da língua.”

“Acredito que é falso, pois não identifiquei regiões específicas.”

6.4 ANÁLISE DO SEGUNDO QUESTIONÁRIO

O segundo questionário continha as seguintes perguntas (de acordo com o anexo 3), e foram coletadas as seguintes informações sobre cada turma:

1) Você gostou da aula sobre gostos?



Gráfico 3: Satisfação da turma (QUI 221)

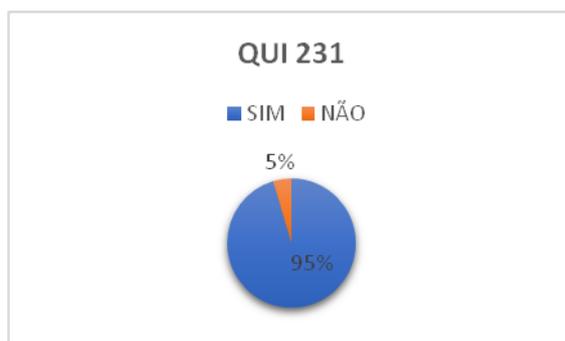


Gráfico 4: Satisfação da turma (QUI 231)

Através dos dados do gráfico 3 e do gráfico 4 podemos ver que apenas uma pequena parcela de uma turma não gostou da aula (5% na turma QUI 231) na turma QUI 221 todos assinalaram que gostaram da aula, o que faz com que a oficina tenha sido satisfatória.

2) Escolha a opção que melhor define o quanto você achou o tema interessante:

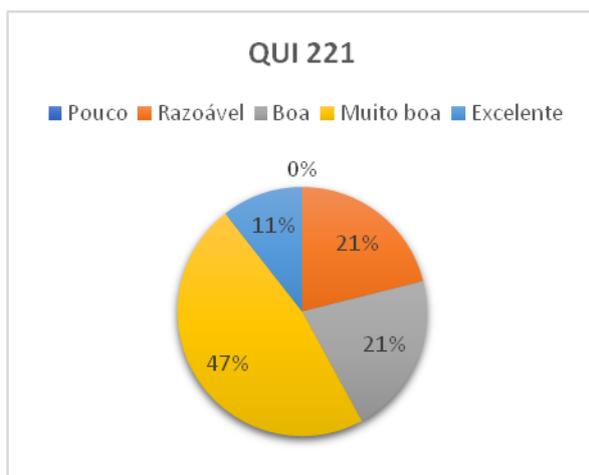


Gráfico 5: Interesse no tema (QUI 221)

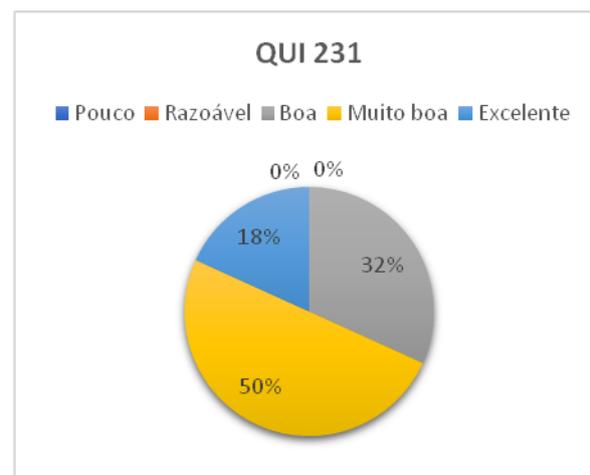


Gráfico 6: Interesse no tema (QUI 231)

Nesta questão foi possível avaliar o quanto eles se identificavam com o tema, pois um dos objetivos deste trabalho era chamar a atenção do aluno, o que foi atingido pois a mais da metade achou o tema muito bom ou excelente.

3) Escolha a opção que melhor define o quanto você achou o tema importante:



Gráfico 7: Importância do tema (QUI 221)

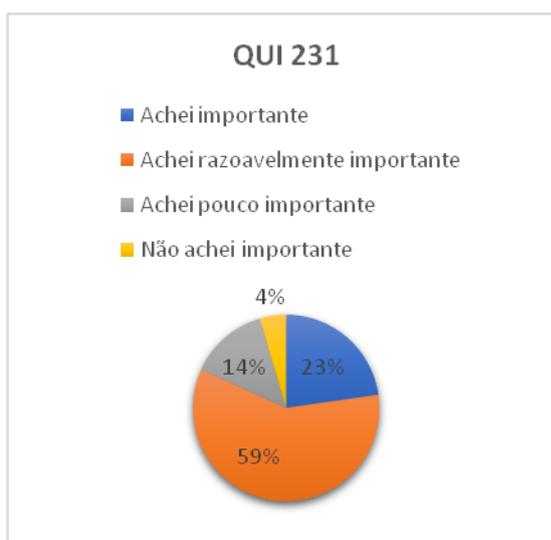


Gráfico 8: Importância do tema (QUI 231)

Apesar da maioria dos alunos terem julgado a temática como interessante, a maior parcela dos alunos achou o tema razoavelmente importante. Isso mostra que mesmo que tenham assistido o vídeo falando sobre saúde e problemas que podem ser acarretados devido aos excessos de como esses sabores são utilizados na indústria alimentícia, eles não perceberam a importância do tema. Também não perceberam a necessidade de aprenderem tal temática pelo fato de poderem trabalhar em indústrias alimentícias como técnicos em química.

4) Qual a sua opinião sobre a forma como a aula foi abordada?

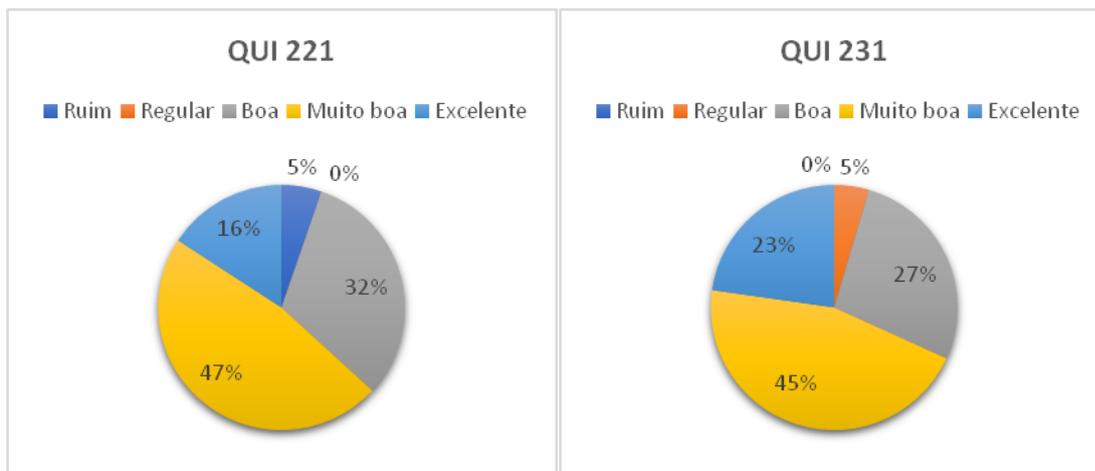


Gráfico 9: Abordagem do tema (QUI 221) **Gráfico 10:** Abordagem do tema (QUI 231)

A maior parte dos participantes da oficina achou a forma como a aula foi abordada muito boa, o que nos faz pensar que a aula anteriormente à experimentação foi bem aproveitada pelos alunos, fazendo-os analisar conteúdos.

5) Escolha a opção que melhor define o quanto você compreendeu o assunto abordado:



Gráfico 11: Compreensão do tema (QUI 221) **Gráfico 12:** Compreensão do tema (QUI 231)

Uma parcela bem grande dos participantes (77% e 78%) disse que compreendeu os assuntos plenamente, também indica que a quantidade de informação estava de acordo com o que eles podiam entender no dia.

6) Você gostou de ir para a cozinha da sua escola para estudar melhor os conceitos envolvidos na temática?

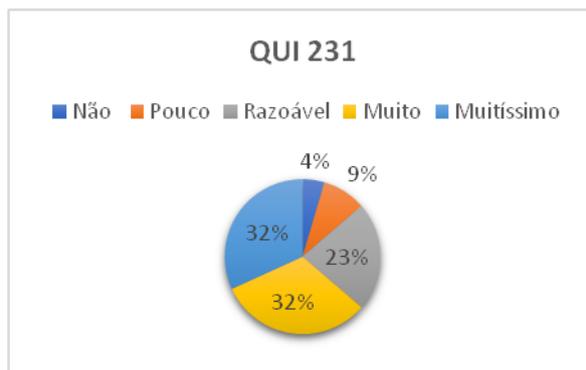
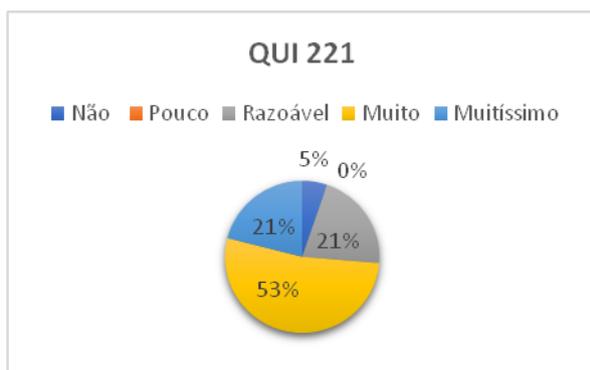


Gráfico 13: Satisfação de ir a cozinha (QUI 221) **Gráfico 14:** Satisfação de ir á cozinha (QUI 231)

Uma parcela muito grande de alunos gostou muito ou muitíssimo de ter ido para o refeitório estudar melhor os conceitos explorados, o que mostra que espaços alternativos e diferentes de ensino devem ser explorados e que atraem os alunos. A exploração de novos espaços é muito necessária para que os alunos possam explorar seus conhecimentos em um espaço diferenciado podendo favorecer a motivação e a criatividade. Esta estratégia porém deve ser planejada para que os objetivos didáticos sejam alcançados.

7) Para que servem as papilas gustativas presentes na língua?

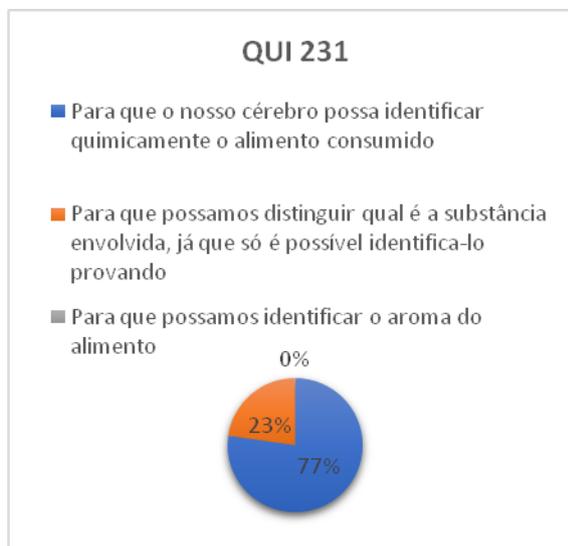
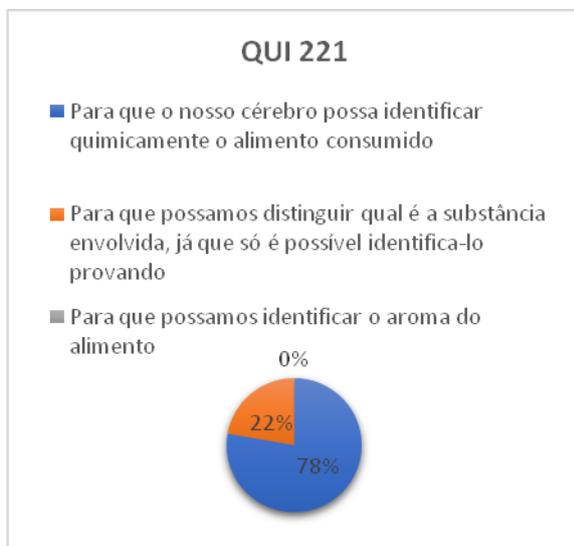


Gráfico 15: Compreensão - Papilas (QUI 221) **Gráfico 16:** Compreensão - Papilas (QUI 231)

Com uma grande parcela de alunos que indicou que compreendeu os conteúdos plenamente, esperava-se que uma grande parcela de alunos acertasse as questões específicas sobre a temática “Gostos”. Aqui podemos ver que a grande maioria nas duas turmas acertou a questão sobre para que servem as papilas

gustativas. O interessante, foi ver que esses gráficos indicaram com a mesma proporção dos que disseram que compreenderam o conteúdo plenamente.

8) Por que não é possível sentir o gosto dos alimentos sem a água/saliva?

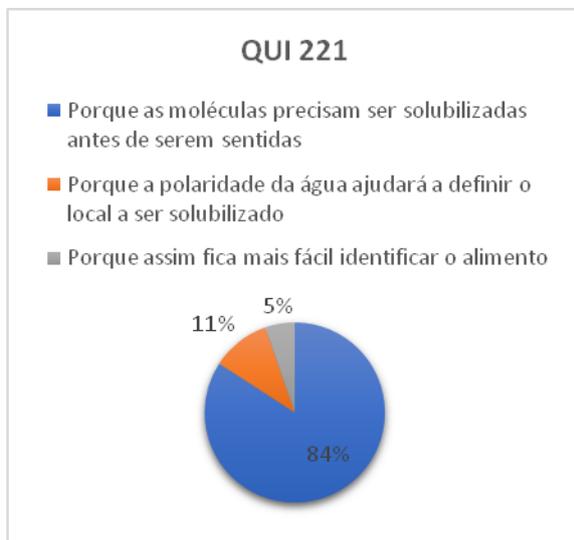


Gráfico 17: Compreensão - Saliva (QUI 221)

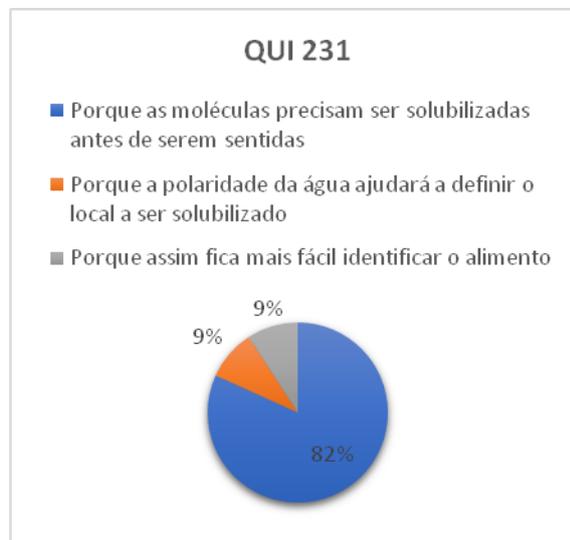


Gráfico 18: Compreensão - Saliva (QUI 231)

Nestes gráficos podemos observar uma parcela ainda maior de alunos que conseguiram acertar a questão que relaciona conteúdos como polaridade, solubilidade e identificação do gosto.

9) Por que sentimos o gosto da água, se se esta substância é insípida?

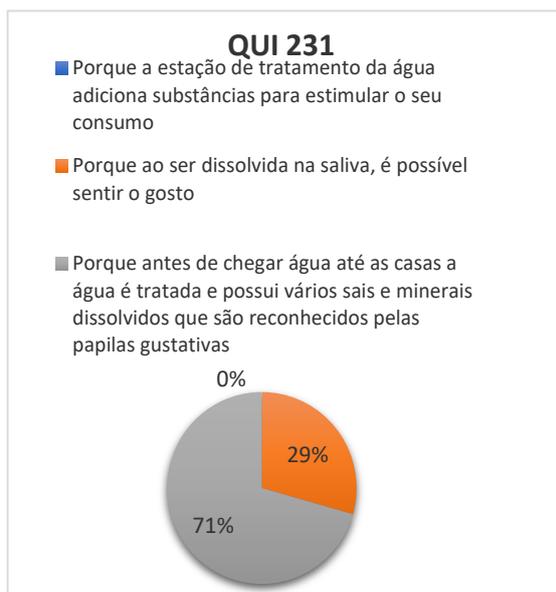


Gráfico 19: Compreensão - Água (QUI 221)

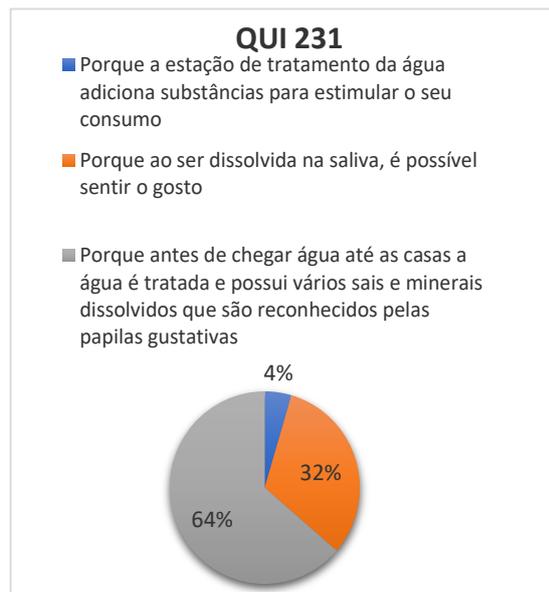


Gráfico 20: Compreensão - Água (QUI 231)

Estes gráficos indicam uma parcela menor de alunos que acertaram a questão, comparada às questões anteriores, mas a grande parcela conseguiu correlacionar o tema trabalhado com o cotidiano deles. O fato do porquê da água não ter gosto foi discutida em aula.

10) Quais são os assuntos necessários para a compreensão de como funciona o sentido paladar?

As possíveis respostas eram: Forças intermoleculares, eletronegatividade, geometria e polaridade.

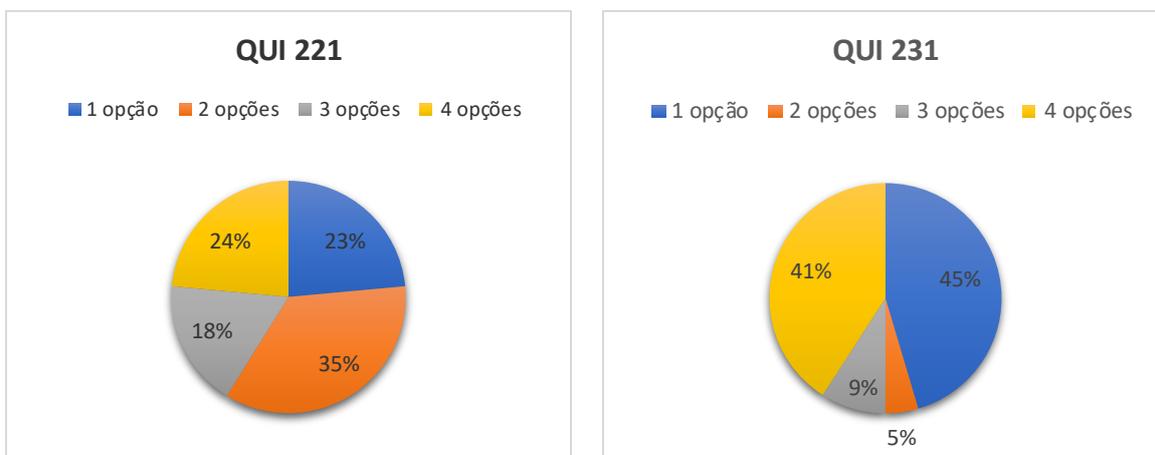


Gráfico 21: Nº de assuntos marcados (QUI 221) **Gráfico 22:** Nº de assuntos marcados (QUI 231)

Neste gráfico era esperado que os alunos marcassem todas as quatro respostas, pois estes foram conteúdos que foram trabalhados durante a aula e que serviram de ferramenta para a compreensão do tema trabalhado. Apesar da pergunta estar no plural, muitos alunos marcam somente uma opção (23% e 45%). Pôde-se observar que a grande maioria dos alunos não conseguiram ver a importância destes conteúdos, durante a dinâmica foi bem exposta a idéia de que eles deveriam marcar quantas opções fossem necessárias.

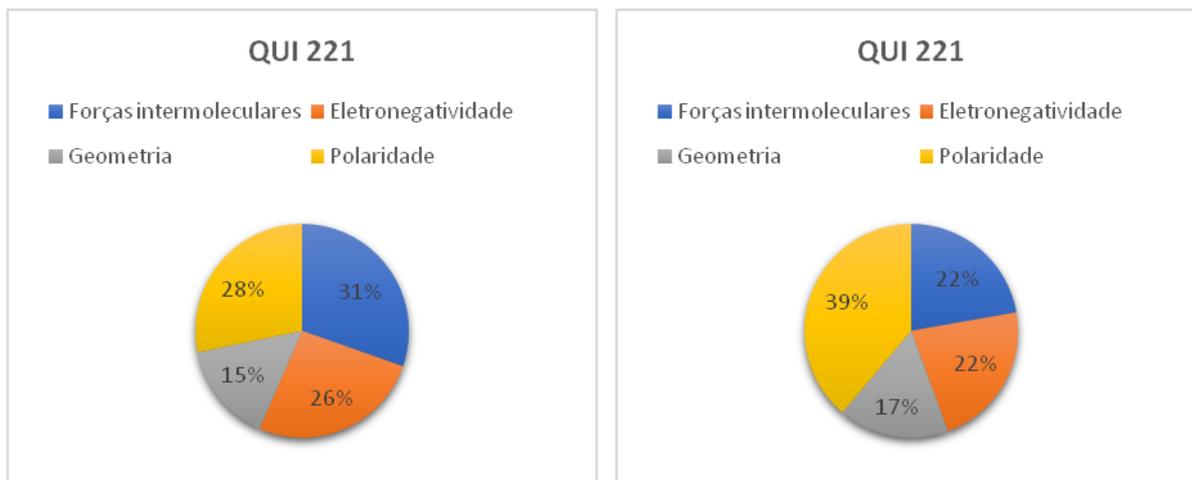


Gráfico 23: Assuntos relativos ao tema (QUI 221) **Gráfico 24:** Assuntos relativos ao tema (QUI 231)

Este gráfico mostra quantos alunos marcaram cada opção, percebe-se que a maioria marcou a opção forças intermoleculares na turma 221 (31%) e a maior parte da turma 231 marcou a opção polaridade (39%).

Neste último questionário foi observado que somente algumas questões foram deixadas em branco. Somente a última questão poderia ter mais de uma resposta e todas as questões respondidas foram consideradas, já que nos outros espaços optaram por somente uma resposta, de acordo com o que foi pedido.

No espaço livre para comentários sobre a oficina nem todos os alunos se pronunciaram, os comentários obtidos seguem:

QUIM 221:

“Gostei da comida no final. Poderia falar menos tipo na apresentação”.

“Poderia ter mais porque foi muito boa a interação com a explicadora e os alunos”.

“A oficina foi bem interessante, descobri coisas que nem imaginava”.

“Gostei porque teve comida no final e adorei tomar água com limão. E quem apresentou poderia ter simplificado mais a explicação”.

“ A oficina temática “Sabores” foi bem interessante, aprendi bastante sobre o assunto abordado. Fora a brincadeira que nos fez interagir em duplas que se torna bem bacana de se fazer”.

“Foi legal. Reforçamos as idéias e aprendemos mais coisas. Fora o nervosismo da professora, foi ótimo”.

“Achei interessantes saber mais sobre nosso paladar e os sabores, interessante até saber um sabor que não sabia”.

“Odiei o umami”

“Minha opinião, é que o projeto é muito bom, abre o horizonte, e chama atenção para algo que a gente nunca prestou atenção”.

“Achei interessante e aprendemos bastante e acredito que possamos ter mais aulas demonstrativas que assim conseguimos interagir mais”.

QUIM 231:

“Gostei muito da oficina por não ser um assunto muito tratado na escola, possibilitando os alunos de aprender sobre, temas diversos, que mesmo tempo são ligados à química, no caso, nosso curso técnico”.

“A oficina foi bem elaborada. Todas as dúvidas que surgiram sobre o assunto foram tiradas. Desta forma, a oficina pode ser considerada, na minha opinião, uma excelente oficina”.

“Foi bem interessante saber como ocorre o reconhecimento dos sabores”.

“Gostei muito, tema muito legal de estudar, porque conhecemos um pouco como nosso corpo funciona”.

“Excelente oficina!”.

“Foi boa para ver a aplicação prática da matéria e curiosidades sobre a língua e como o cérebro funciona na identificação do alimento”.

“A oficina com a temática “Sabores” foi uma forma muito didática de informar os alunos sobre algumas peculiaridades do nosso paladar”.

“Legal. Gostei”.

“Foi bem elaborada a oficina, podemos lembrar algumas coisas que já estudamos e a pessoa que fez a palestra, fez uma mini aula prática para que possamos entender melhor o tema abordado”.

“Foi de grande importância, pois nos ajuda a entender melhor de como funciona o nosso paladar”.

“ Aula bem ministrada, porém slides com letras ilegíveis e um pouco de confusão quanto a parte de polaridade e eletronegatividade. Os sabores aplicados na degustação também poderiam ser sabores mais atípicos, pois associamos facilmente devido à frequência em nosso dia a dia”.

“Gostei bastante, o tema é bastante relevante e interessante. Gostei como a professora (Acotirene) abordou o tema e a forma com a qual ela conduziu o experimento”.

“Foi uma ótima oficina”.

“A oficina de Sabores foi um projeto muito bem feito e bem apresentado, um estudo, do qual foi importante para os alunos na realização do seu curso”.

“Aula muito interessante e curiosa, gostei bastante”.

“Foi legal”.

“Muito interessante, os sabores que está no nosso cotidiano e não sabemos como acontece p/ sentir o Sabor dos alimentos”.

Foi possível perceber que o objetivo de despertar o interesse deles foi alcançado.

7 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como base a necessidade de atribuir contexto associado à temática e conteúdos explorados para ser adotado em Ensino de Química, o que foi bastante trabalhado no primeiro momento da oficina, em que todos os alunos conseguiram participar de forma bastante integrada com o mediador da oficina e também foi bem trabalhado no segundo momento, onde os alunos puderam interagir entre si, chegar a conclusões próprias.

A temática “Gostos” foi bastante interessante, pois além de ser um tema atual e recorrente ao dia a dia de todo cidadão, também os fez explorar um sentido que normalmente não é explorado em aulas de química. A experimentação quis fazê-los refletir sobre a relação “Teoria x Prática” e explorar o sentido humano. Fazê-los entender a importância de solubilidade na língua, como se dá o reconhecimento pela língua e observar as estruturas das moléculas vistas na oficina e o porquê de elas despertarem tais gostos.

Percebe-se através dos gráficos e da participação dos alunos na sala de aula que os conteúdos físico-químicos foram compreendidos pela maioria dos alunos.

A temática gerou discussão e compreensão de conteúdos geralmente dados de forma dissociada no Ensino Médio.

Foi muito evidente a satisfação dos alunos no final da oficina, pois despertou o interesse sobre um assunto bastante recorrente, que apesar de uma grande parte não ter julgado importante, uma grande parte achou interessante. Apesar de lidarem com alimentos todos os dias e terem que pensar diariamente em que ou como vão comer, ainda é um público muito jovem que não pensa muito na qualidade do que consomem; talvez por isso não tenham conseguido ver muita importância no tema, mesmo que isso tenha sido explorada através da aula e do vídeo.

Com o despertar no interesse dos alunos, eles participaram muito atentamente na hora de provar os gostos através das amostras e a discussão sobre a veracidade do mapa da língua foi bastante acirrada e muitos ficaram divididos. O mais importante na hora foi perceber que o estudo foi feito por eles mesmos e que cada um tinha sua própria conclusão, o que é muito recorrente na Ciência até que estudos mais bem elaborados apresentem conclusões plausíveis (o que também não significa que seja uma verdade eterna).

Através da observação durante a dinâmica pode-se observar que oficinas temáticas com temas geradores conseguiu o objetivo de acrescentar e consolidar conhecimentos científico na vida destes alunos. Realçando a necessidade de mudança no atual cenário da Educação brasileira.

Este trabalho mostra que a Educação brasileira tem muitíssimo a ganhar com diferentes alternativas para o Ensino de Química e que o investimento nelas é urgente. O estímulo para o estudo em novas estratégias de Ensino é o que este trabalho quis discutir e espera-se que este ajude outras pessoas além dos alunos participante do projeto.

8 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. S. R. **Estilos de Aprendizagem:** Inteligências múltiplas, estilos de aprendizagem e educação de qualidade. Disponível em: <http://www.portal.educacao.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-educar/educacao-especial-sala-maria-tereza-mantoan/ARTIGOS/Estilos-de-aprendizagem-e-inteligencias-multiplas.pdf>. Acesso em: 19 out. 2016.

AMAURO, N. MOREIRA, P. VITOR, P. De SOUZA, T. FARIA, C. O. O papel do teatro enquanto ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem de química. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, 8., 2013, Uberlândia. 2013. p. 154 - 159.

BANTI, R. S. **A utilização de Histórias em Quadrinhos no Ensino de Ciências e Biologia.** 2012. 37 f. Monografia - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2012/1o_SEM.12/RAFAEL_SILVA_BANTI.pdf. Acesso em: 07 maio 2016.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. **Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros** / OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. São Paulo : Fundação Santillana, 2016. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf Acesso em 07 maio 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP (Comp.). Ideb 2013 indica melhora no ensino fundamental. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**, Brasil. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/portal-ideb>. Acesso em: 19 out. 2014.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. **Relatório Nacional PISA 2012: Resultados brasileiros.** 2012. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio_nacional_pisa_2012_resultados_brasileiros.pdf. Acesso em: 07 maio 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas**

Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 07 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>. Acesso em 07 maio 2016.

CHAUDHARI, N.; ROPER, S. D. The Cell Biology of Taste. **The Journal Of Cell Biology**, Miami, v. 3, n. 190, p.285-296, 2010. Disponível em: <http://jcb.rupress.org/content/190/3/285.full>. Acesso em: 07 fev. 2016.

CHEMELLO, E. A Química na cozinha apresenta: O sal. **Revista Eletrônica Zoom**, São Paulo, v. 2, n. 3, p.2-22, dez. 2005. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2005ago_qnc_sal.pdf. Acesso em: 07 fev. 2016.

CHOI, N.; HAN, J. H. **How Flavor Works: The Science of Taste and Aroma**. Chichester: Wiley Blackwell, 2015. 244 p.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p.92-98, maio 2012. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc34_2/07-PE-53-11.pdf. Acesso em: 19 out. 2012.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de Alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Editora Artmed. 2010. 900p.

DUTCOSKI, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4.ed. Curitiba: Champagnat. 2013. 531p.

EVANGELISTA, J. **Alimentos. Um Estudo Abrangente**. Rio: Editora Atheneu, 2001. 450 p.

FABER, J. Avanços na compreensão do paladar. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 11, n. 1, p.14-14, fevereiro 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/dpress/v11n1/28242.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2016.

FERREIRA, V. F. As tecnologias Interativas no Ensino. **Química Nova**, Niterói, v. 21, n. 6, p.780-786, mar. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v21n6/2913>. Acesso em: 07 maio 2016.

FIORUCCI, A. R.; SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, E. T. G. Ácidos Orgânicos: dos primórdios da Química experimental à sua presença em nossa cultura. **Química Nova na Escola**, n. 15, p.6-10, maio 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc15/v15a02.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2016.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto et al. O teatro científico como ferramenta para a formação docente: uma pesquisa no âmbito do PIBID. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rondônia, v. 14, n. 3, p.79-100, maio 2014. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2498>. Acesso em: 07 maio 2016.

GABRIELLE, J. **Como nossa língua identifica os sabores**. Ala Norte Notícias, 2015. Disponível em: <http://alanortenoticias.com.br/voce-sabia/47/como-nossa-lingua-identifica-os-sabores>. Acesso em: 25 janeiro 2017.

GUIMARÃES, O. M. **O Papel Pedagógico da Experimentação no Ensino de Química**. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 19 out. 2016.

JELEN, H. **Food Flavors: Chemical, Sensory and Technological Properties**. New York: Crc Press, 2012. Acesso em: 19 out. 2016.

Johnson, L.R. **Umami Burger**. Science and Food. Retrieved from <http://scienceandfooducla.wordpress.com/2013/07/02/umami-burger/>. Acesso em: 19 out. 2016.

LEONE, S.; PICA, A.; MERLINO, A.; SANNINO, F.; TEMUSSI, P. A.; PICONE, D. **Sweeter and stronger: enhancing sweetness and stability of the single chain monellin MNEI through molecular design**. Scientific Reports, 2016. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/srep34045>. Acesso em 19 out.2016.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 136, n. 12, p.95-101, set. 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092/9741>. Acesso em: 19 out. 2016.

MARCONDES, M. E. R.; SILVA, E. L.; TORRALBO, D.; AKAHOSHI, LUCIANE H.; CARMO, M. P. S. R. C.; MARTORANO, S. A.; SOUZA, F. L. (2007a). **Oficinas Temáticas no Ensino Público visando a Formação Continuada de Professores**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Revista em extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/Oficinas-Tem%C3%A1ticas.pdf>. Acesso em: 07 maio 2016.

MATURANA, V. Reflexões acerca da relação entre a alimentação e o homem. **Revista Instituto de Gestalt-terapia e Atendimento Familiar**, v. 7, nº 12, 2010, p. 176 de 219. Disponível em: <http://www.igt.psc.br/ojs/viewissue.php?id=12#Artigos produzidos a partir de monografias>. Acesso em: 07 maio 2016.

MENEZES, M. G.; LIMA, J. E.; MOREIRA, E. J. S. Desafio Químico: uma proposta para o ensino de química. In: VII CONNEPI - CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 2012, Palmas-TO. **VII CONNEPI**. 2012. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/3763>. Acesso em: 19 out. 2016.

MICHAELIS. Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em: 10 abr. 2017.

MOURITSEN, O. G.; STIRVAEK, K. **Umami**: Unlocking the secrets of the fifth taste. New York: Columbia University Press, 2014.

NISHIDA, S. M. SENTIDO SOMÁTICO. Apostila do Curso de Fisiologia 2012. Departamento de Fisiologia, IB Unesp-Botucatu. Disponível em: <http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Fisiologia/Neuro/06.somestesia.pdf>. Acesso em 01 maio 2017.

OECD - **Programme for International Student Assessment (PISA) Results from PISA 2012**. Brazil, Country Note. OECD Publishing, 2013. Disponível em: <https://www.oecd.org/brazil/PISA-2012-results-brazil.pdf>. Acesso em: 07 maio 2017.

RÊGO, C.; ALMEIDA, A. T. M. S. **O treino do paladar**: marcadores precoces de uma alimentação saudável para a vida. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Portugal, 2010. Disponível em:

https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54777/3/137776_1011TCD11.pdf. Acesso em: 15 janeiro 2017.

RETONDO, C. G.; FARIA, P. **A Química das Sensações**. Campinas: Editora Átomo, 2008. 265 p.

RIO DE JANEIRO. Fundação CECIERJ. A Química e os sentidos I – Paladar e olfato. **Fundação CECIERJ**, Rio de Janeiro. Disponível em http://200.156.70.12/sme/cursos/EQU/EQ18/modulo1/aula0/02_neuro/06_paladar.htm. Acesso em: 21 out. 2017.

ROCHA, W. R. Interações intermoleculares. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, n. 4, p.31-36, 2001.

ROSA, D. **Aplicação de metodologias alternativas para uma aprendizagem significativa no ensino de química**. 2012. 90 f. Curso de Especialização em Ensino na Educação Básica, Departamento de Departamento de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2012. Disponível em: [http://www.ceunes.ufes.br/downloads/43/ppgedu-monografia Debora Lazara.pdf](http://www.ceunes.ufes.br/downloads/43/ppgedu-monografia%20Debora%20Lazara.pdf). Acesso em: 19 out. 2014.

RUSSEL, J. B. **Química Geral**, v.1. São Paulo: Makron Books, 1981.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista Saúde Pública**, v.29, n.4, p.318-25, 1995. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v29n4/10>. Acesso em 25/02/2017.

SAVI, R. Utilização de Projeção Multimídia em Salas de Aula: observação do uso em três escolas públicas. In: XX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. 2009, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis: UFMG, 2009. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/viewFile/1148/1051>. Acesso em: 19 out. 2017.

SCHWARTZMAN, S. **Os desafios da educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005. Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/desafios/1desafios.pdf>. Acesso em: 19 out. 2014.

SILVA, F. B.; FEITOSA, J. R. T.; OLIVEIRA JUNIOR, M. C. **Dinâmica de Grupo: O uso e suas implicações em sala de aula de alunos adultos Juazeiro do Norte-CE**, 28

fev. 2013. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/dinamica-de-grupo-o-uso-e-suas-implicacoes-em-sala-de-aula-de-alunos-adultos/104568/>. Acesso em: 19 out. 2014.

SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, M. M. A Música e o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 28, p.28-31, maio 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/07-RSA-2107.pdf>. Acesso em: 19 out. 2014.

SONATI, J. G. **A Alimentação e a Saúde do Escolar**. Alimentação, Atividade Física, e Qualidade de Vida dos Escolares do Município de Venhedo/SP. Campinas, 2009.

SOUZA, M. **Ideb 2013: Ensino melhora pouco nos anos iniciais e desaponta no médio**. 2014. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/noticias/2014/09/05/ideb-2013-ensino-melhora-pouco-nos-anos-iniciais-e-desaponta-no-medio.htm#comentarios>. Acesso em: 20 out. 2014.

TAVARES, D.; GUIMARÃES, S.; OLIVEIRA, M. **Utilização de Quadrinhos para o ensino de Química aplicado ao Ensino Médio**. Disponível em: <http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/view/178/166>. Acesso em: 19 out. 2017.

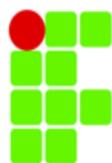
UNIJUÍ. **Cursos de Biologia e Química participam do Globo Reporter**. Ijuí: Globo Reporoter, 2011. P&B. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MUIqUJka1-Y>. Acesso em: 05 maio 2017.

VIEIRA, Elaine; VOLQUIND, Lea. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?** 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

VILELA, A. L. M. **A Gustação (Paladar): Anatomia e Fisiologia Humanas**. Disponível em: <http://www.afh.bio.br/sentidos/sentidos9.asp>. Acesso em: 25 jan. 2017.

9 ANEXOS

9.1 ANEXO 1 – APRESENTAÇÃO EM POWERPOINT SOBRE GOSTOS:



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO DE JANEIRO
Campus Duque de Caxias

Os Gostos

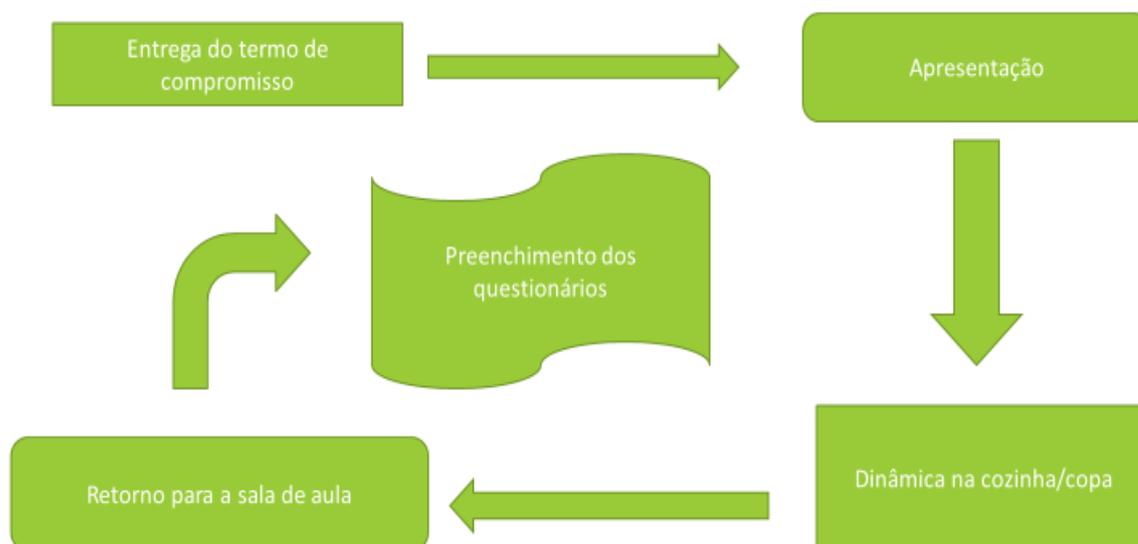
ACOTIRENE CARVALHO DOS SANTOS

PROJETO REFERENTE AO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ORIENTADORES: ANA PAULA BERNARDO DOS SANTOS

GUILHERME VILELA VELOSO MACHADO

Fluxograma - Gostos



Os Gostos

Gosto x Sabor

Como é dada a percepção do sabor de um alimento?

Por que os gostos são importantes?

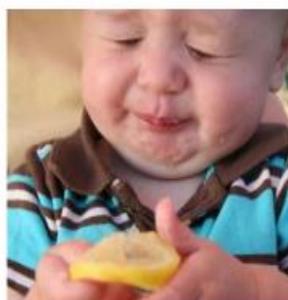
Pra que serve a língua?

(fala, digestão e detecção de alimentos)



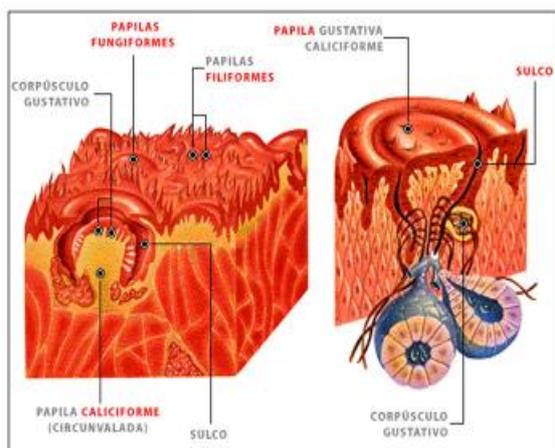
Tipos de Gostos

Existem 5 gostos perceptíveis pela língua (doce, azedo, salgado, amargo e umami)



Paladar

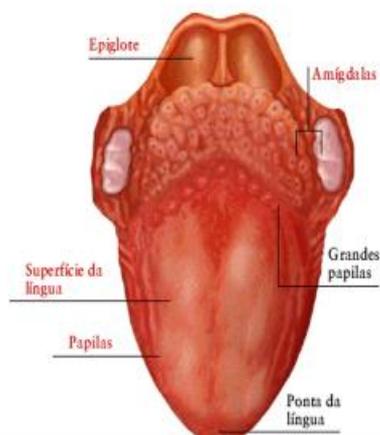
A língua possui papilas gustativas que identificam quimicamente o gosto dos alimentos



Enciclopédia Multimídia do Corpo Humano - Planeta De Agostini - Ed. Paineta do Brasil Ltda.

imagem: <http://www.afh.bio.br/veridos/veridos09.asp>

VEIRA, Jan. AVALIAÇÃO DA PERCEÇÃO DO PALADAR EM INDIVÍDUOS JOVENS COM GLOSSITE MIGRATÓRIA BENIGNA. Curitiba, 2010. p. 20-26. Disponível em: http://www.pgo.dentof.ufrpr.br/dissertacoes_jan.pdf. Acesso em: 23/10/2015.



Sabor x Gosto

O **gosto** dos alimentos são percebido pelas papilas (doce, salgado, amargo, azedo, umami)



Doce!

O **sabor** envolve o gosto e o aroma específico (chocolate, morango, chiclete, frutas vermelhas, etc.)



salgado!



Azedo!



Laranja



Maracujá



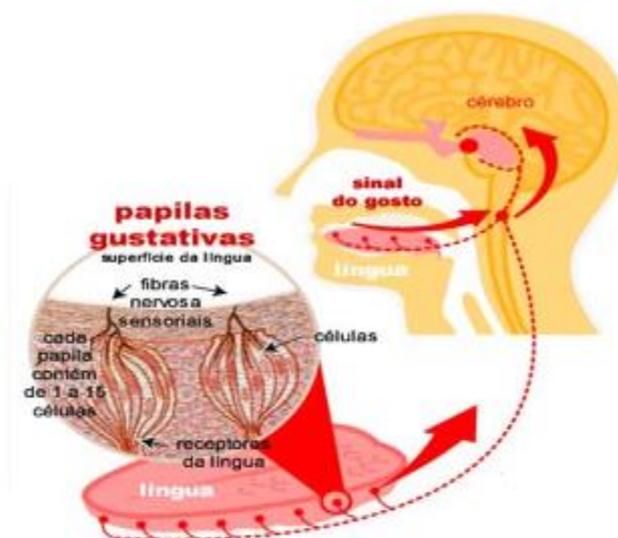
Limão

Na análise do alimento utilizamos o sabor, gosto, tato e também temos a percepção visual

RETONDO, Carolina Odehio; FARIA, Pedro. Química das sensações. Edição Especial. ed. Campinas, SP, Editora Ática, 2004. p. 129-165.

Imagens ilustrativas de sites google

Paladar



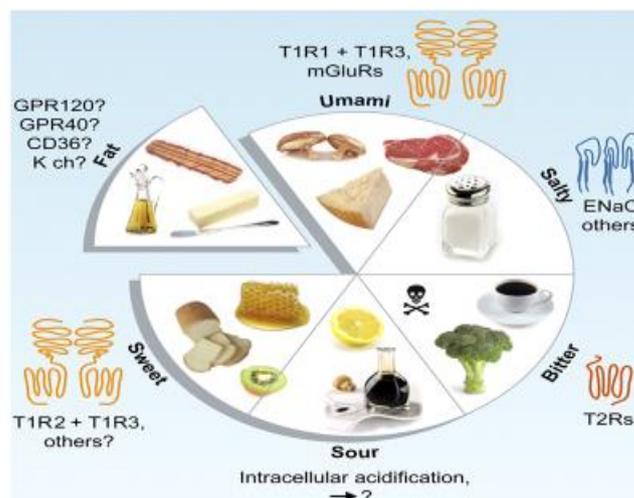
CHODURA, Evelina. *Série Química na cozinha experimentos*. 0. Edição. 4. ed. São Paulo: Editora Cua & Escala, 2001. p. 8. Disponível em: http://www.gustica.com.br/arquivos/2007/tem_gus_paga.pdf. Acesso em: 23/10/2015

Paladar



Imagem: DANIELE DOMENICI. *Processos do paladar*. 2012. Disponível em: <https://bancoabn.org.br/revista/2012/02/12/processos-do-paladar/>. Acesso em: 23/10/2015

Detecção dos gostos



O receptor sensorial do paladar é a papila gustativa. Prolongamentos finos (microvilosidades) fornecem a superfície receptora do paladar.

Imagem: CHAUDHARI, Anupa, ROOPER, Stephen D. The Cell Biology of Taste. The Journal Of Cell Biology. Miami, p. 205-206. 01 ago. 2010. Disponível em: <http://jcb.rupress.org/content/190/3/205.full.pdf>. Acesso em: 23 out. 2015.

Eletronegatividade

Tendência que um átomo apresenta para atrair elétrons, num contexto em que se acha ligado a outro(s) átomos. Essa atração se dá sobre todo o ambiente eletrônico que circunda o átomo, mas é de particular interesse a atração que ele exerce sobre os elétrons envolvidos na ligação química.

Eletronegatividade																	
1,0	1,2	1,5	1,6	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2
0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4
0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8
1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9
1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1
1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2
1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3
1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1
2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2
2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3
2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4
2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6
3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8
3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1
3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3
3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4
3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5
3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6
4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8
4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9
4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1
4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2
4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3
4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4
4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5
4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6
5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8
5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9
5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1
5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2
5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3
5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4
5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5
5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6
6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8
6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9
6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1
6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2
6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3
6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4
6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5
6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6
7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8
7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9
7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1
7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2
7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,3
7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,3	9,4
7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5
7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6
8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6		

Polaridade das ligações

Ligação iônica – polar (sempre!!)



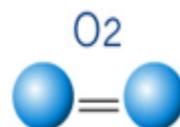
Ligação covalente polar



2,1 3,0

$$\Delta = 3,0 - 2,1 = 0,9$$

Ligação covalente apolar



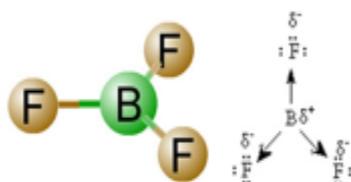
3,5 3,5

$$\Delta = 3,5 - 3,5 = 0$$

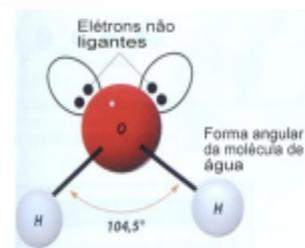
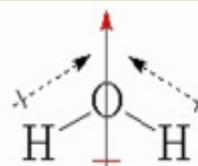
FELTRE, Ricardo. Química: Química Geral, 6. ed. São Paulo: Moderna, 2014. p. 166-167. 1 v.

Polaridade da molécula

Ligações – polares
Molécula - apolar



Ligações – polares
Molécula - polar



Obs.: A polaridade da molécula depende dos átomos da molécula e da geometria da molécula

FELTRE, Ricardo. Química: Química Geral, 6. ed. São Paulo: Moderna, 2014. p. 166-167. 1 v.
Imagens: Google.

Geometria da molécula

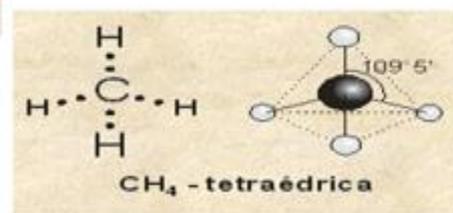
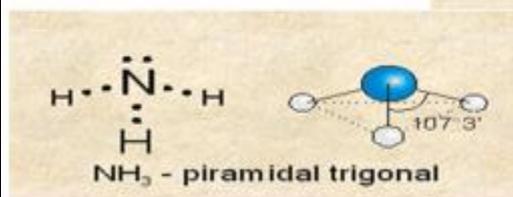
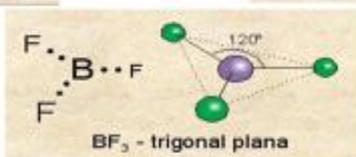
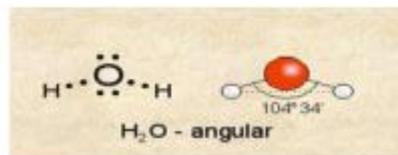
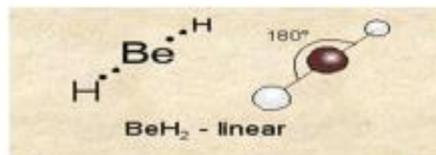


Imagem: <https://quimica.org.br/verboas.com/2012/03/15/geometria-molecular/>
 FELTRE, Escola. *Química: Química Geral*. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2004. p. 146-149. 1 v.

A água - solubilidade

Substância **polar** tende a se dissolver bem em substância **polar**.

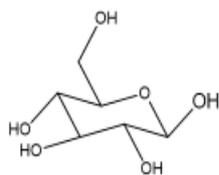
Substância **apolar** tende a se dissolver bem em substância **apolar**.

Substância **polar** tende a se dissolver pobremente em substância **apolar**.



PERUZZO, Francisco de Assis; CANTO, Edivaldo Leite de. *Química: 1ª abordagem do cotidiano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2005. p. 145. 1 v.
 Imagem: <http://boasnoticias.net/brasil.com.br/2010/01/energia-ess/>

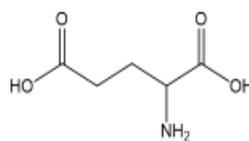
Os cinco gostos



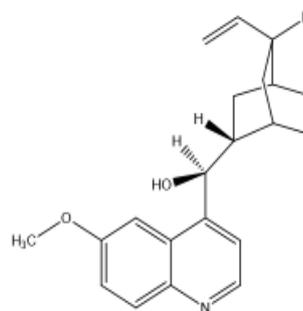
Glicose
(doce)



Íon sódio
(salgado)



Glutamato
(umami)



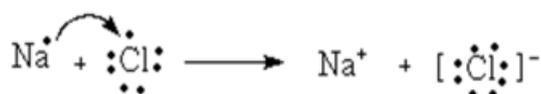
Quinina
(amargo)



Íon hidrônio
(ácido)

REYONDO, Carolina Godinho; FARIA, Pedro. *Química das sensações*. Edição Especial ed. Campinas, SP: Editora Ática, 2004. p. 120-165.
CHEMELLO, Emiliano. *Química na cozinha apresenta: O sal*. Zoom da Cia da Escola, São Paulo, v. 2, n. 3, p.1-22, dez. 2005.
Disponível em: <http://www.quimica.net/emiliano/antigo/2005ago_qlc_sal.pdf>. Acesso em: 24 out. 2015.

Salgado



O “verdadeiro” gosto salgado

Substitutos para o sal:

KCl – Gosto amargo e matálico

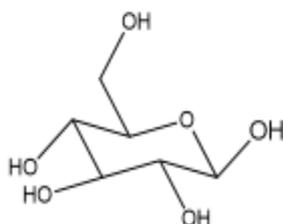
Fosfato de potássio e lactato de potássio – sabor desagradável

A combinação de NaCl com KCl possui uma boa aceitação quando até 75% da mistura constitui-se de KCl

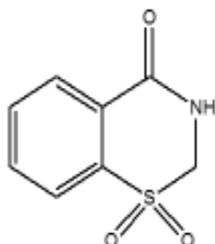
Sal light – 50% de cloreto de sódio e 50% de cloreto de potássio (ele não é recomendado para pessoas que apresentem algum tipo de doença renal)

CHEMELLO, Emiliano. *Química na cozinha apresenta: O sal*. Zoom da Cia da Escola, São Paulo, v. 2, n. 3, p.1-22, dez. 2005.
Disponível em: <http://www.quimica.net/emiliano/antigo/2005ago_qlc_sal.pdf>. Acesso em: 24 out. 2015.

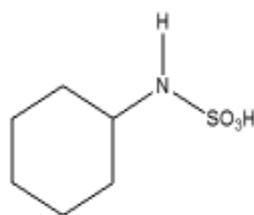
Doce



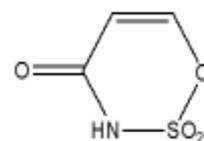
glicose



sacarina



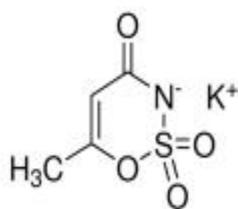
Ácido ciclâmico



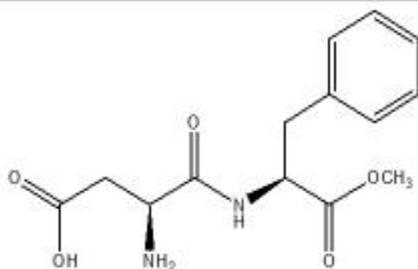
Acesulfame

RETONDO, Carlos Godói; FARIA, Pedro. Química das resinas. Edição Especial. ed. Campinas, SP: Editora Ática, 2008. p. 129-165.

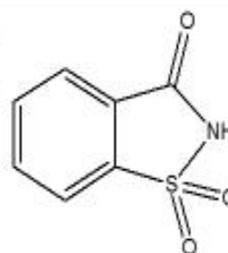
Adoçantes



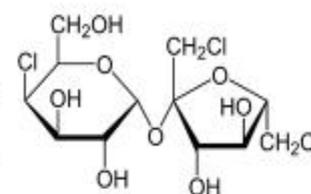
Acesulfame - K



Aspartame



Sacarina

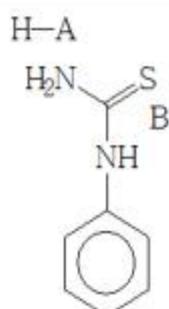


Sucralose

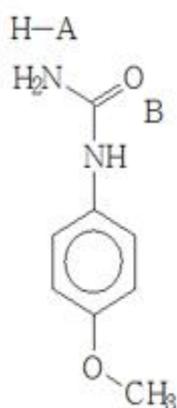


CRISTIANE D. Zanatta. Síntese Química de corantes e pigmentos. O Açúcar - 4. ed. São Paulo: Editora C & E, 2005. p. 8. Disponível em: http://www.garatu.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2008/04/04_garatu.pdf. Acesso em: 25/10/2015.

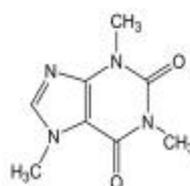
Amargo



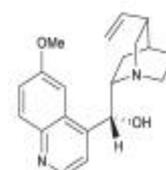
Feniltiouréia
AMARGO



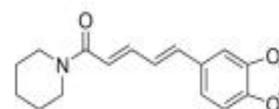
Dulcina
DOCE



Cafeína



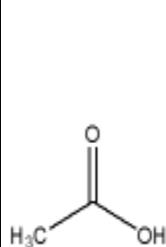
Quinina



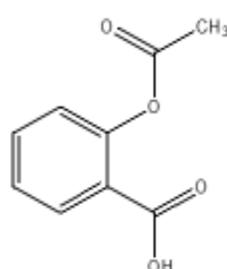
Piperina

ESTUDO, Carolina Góes de, FADIA, Pedro. Químicas das sensações. Edição Especial. ed. Caspary, SP: Editora Ática, 2008. p. 129-165.

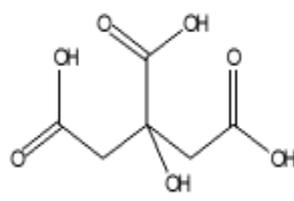
Azedo



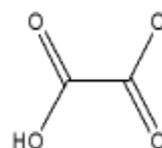
Ácido acético



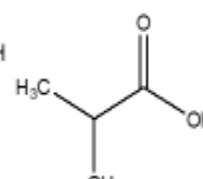
Ácido acetilsalicílico



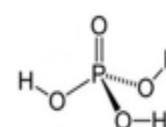
Ácido cítrico



Ácido oxálico



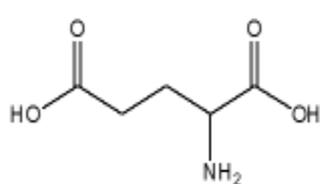
Ácido láctico



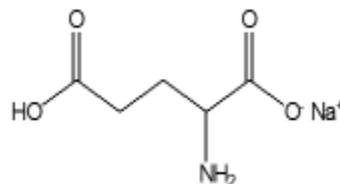
Ácido fosfórico

FLORCOI, Antônia Regina; SOARES, Milton; Herbet Flor de Barros; CAVALHERO, Ader Tadeu Gomes. Ácidos Orgânicos: dos primórdios da Química experimental à sua presença em nosso cotidiano. *Química Nova na Escola*, v. 1, n. 15, p.6-10, maio 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a02.pdf>. Acesso em: 24 out. 2015.

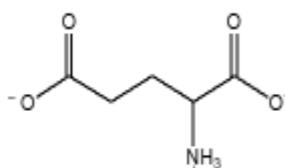
Umami



Ácido glutâmico
(forma prononada do glutamato)



Glutamato monossódico
(ácido glutâmico e um sódio)



Glutamato

É assim que essas moléculas são encontradas no corpo humano.

JOHNSON, Liz Beth, julho 2013. Umami Burger. Science and Food. Disponível em: <http://scienceandfood.ca/wp-content/uploads/2013/07/02-umami-burger-> Acesso em: 24 out. 2015.

Gostos

<https://www.youtube.com/watch?v=MUIqUJka1-Y>

Referencias bibliograficas

RETONDO, Carolina Godinho; FARIA, Pedro. **Química das sensações**. Edição Especial ed. CampinaS, SP: Editora Átomo, 2008. p. 129-165.

VEIRA, Iran. **AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DO PALADAR EM INDIVÍDUOS JOVENS COM GLOSSITE MIGRATÓRIA BENIGNA**. Curitiba: , 2010. p. 20-26. Disponível em: http://www.pgodontol.ufr.br/dissertacao_iran.pdf. Acesso em: 23/10/2015

CHEMELLO, Emiliano. **Série Química na cozinha apresenta:: O Açúcar**. 4. ed. São Paulo: Editora Cia da Escola, 2005. p. 8. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2005nov_qnc_sugar.pdf. Acesso em: 23/10/2015

Imagem: CHAUDHARI, Nirupa; ROPER, Stephen D. The Cell Biology of Taste. **The Journal Of Cell Biology**. Miami, p. 285-296. 09 ago. 2010. Disponível em: <http://jcb.rupress.org/content/190/3/285.full.pdf>. Acesso em: 23 out. 2015.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química: Na abordagem do cotidiano**. 3. ed. Sao Paulo: Moderna, 2003. p. 65. 2 v.

FELTRE, Ricardo. **Química: Química Geral**. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2014. p. 166-167. 1 v.

Referencias bibliograficas

MARTINS, Cláudia Rocha; LOPES, Wilson Araújo; ANDRADE, Jailson Bitencourt de. Solubilidade das substâncias orgânicas. **Química Nova**, Bahia, v. 36, n. 8, p.1248-1255, 01 jul. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422013000800026&script=sci_arttext. Acesso em: 23 out. 2015.

CHEMELLO, Emiliano. A química na cozinha apresenta: O sal. **Zoom da Cia da Escola**, São Paulo, v. 2, n. 3, p.1-22, dez. 2005. Disponível em: http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2005ago_qnc_sal.pdf. Acesso em: 24 out. 2015.

GONÇALVES, Carla Saraiva; CARNEIRO, João de Deus Souza. **Desenvolvimento de mix de sais com reduzido teor de sódio**: otimização e caracterização sensorial temporal (TDS e TI). 2013. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/1186/2/DISSERTACAO_Desenvolvimento de mix de sais com reduzido teor de sódio otimização.pdf](http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/1186/2/DISSERTACAO_Desenvolvimento%20de%20mix%20de%20sais%20com%20reduzido%20teor%20de%20s%C3%B3dio%20otimiza%C3%A7%C3%A3o.pdf). Acesso em: 24 out. 2015.

FLORUCCI, Antonio Rogério; SOARES, Márton Herbert Flora Barbosa; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. Ácidos Orgânicos: dos primórdios da Química experimental à sua presença em nosso cotidiano. **Química Nova na Escola**, v. 1, n. 15, p.6-10, maio 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a02.pdf>. Acesso em: 24 out. 2015

JOHNSON, Liz Roth, Julho 2013. Umami Burger. Science and Food. Disponível em: <http://scienceandfooducla.wordpress.com/2013/07/02/umami-burger/>. Acesso em: 24 out. 2015.

Vamos pesquisar?



Vídeo utilizado: <https://www.youtube.com/watch?v=MUIqUJka1-Y>

The screenshot shows a YouTube video player interface. The main video is a close-up of a woman in a white lab coat holding a pipette to her tongue. The video title is "UNIJUÍ - Cursos de Biologia e Química participam do Globo Reporter". Below the video, the channel name "UNIJUÍ Fidene" is visible with a "Subscribe" button and "161" subscribers. The video has "638 views". To the right of the video player is a "Up next" section with several video thumbnails and titles, including "Sentido do Paladar - Enfermagem Unoesc SMO 2011/11", "UNIJUÍ - Cursos de Biologia e Química participam do Globo Reporter - Parte 2", "Globo Repórter (Saúde total, alimentação saudável)", "Globo reporter - Paladar", "Química das Sensações - O Sabor", "Curso de Ciências Biológicas - Curso de Biologia", "Globo Repórter - Longevidade no Brasil", and "Ano Internacional da Química e a utilidade da Química".

9.2 ANEXO 2: 1º QUESTIONÁRIO

Escola _____

Turma: _____

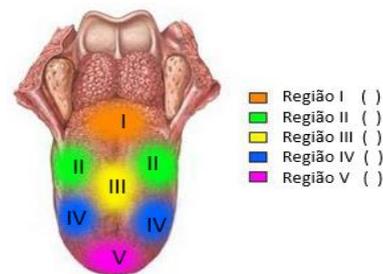
Nome: _____

Prof: _____

OFICINA GOSTOS

Este questionário é individual e deve ser preenchido no decorrer da oficina denominada "Gostos".

A figura ao lado será usada para responder o item 4 das perguntas a seguir.



AMOSTRA I					
1	Você conseguiu identificar o gosto?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
2	Qual gosto você conseguiu sentir?	<input type="checkbox"/> Doce	<input type="checkbox"/> Salgado	<input type="checkbox"/> Amargo	<input type="checkbox"/> Azedo <input type="checkbox"/> Umami
3	Que gosto realmente correspondia à amostra?	<input type="checkbox"/> Doce	<input type="checkbox"/> Salgado	<input type="checkbox"/> Amargo	<input type="checkbox"/> Azedo <input type="checkbox"/> Umami
4	Com base na ilustração acima, indique a(s) região(ões) em que sentiu o gosto desta amostra:	<input type="checkbox"/> região I	<input type="checkbox"/> região II	<input type="checkbox"/> região III	<input type="checkbox"/> região IV <input type="checkbox"/> região V
AMOSTRA II					
1	Você conseguiu identificar o gosto?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
2	Qual gosto você conseguiu sentir?	<input type="checkbox"/> Doce	<input type="checkbox"/> Salgado	<input type="checkbox"/> Amargo	<input type="checkbox"/> Azedo <input type="checkbox"/> Umami
3	Que gosto realmente correspondia à amostra?	<input type="checkbox"/> Doce	<input type="checkbox"/> Salgado	<input type="checkbox"/> Amargo	<input type="checkbox"/> Azedo <input type="checkbox"/> Umami
4	Com base na ilustração acima, indique a(s) região(ões) em que sentiu o gosto desta amostra:	<input type="checkbox"/> região I	<input type="checkbox"/> região II	<input type="checkbox"/> região III	<input type="checkbox"/> região IV <input type="checkbox"/> região V
AMOSTRA III					
1	Você conseguiu identificar o gosto?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
2	Qual gosto você conseguiu sentir?	<input type="checkbox"/> Doce	<input type="checkbox"/> Salgado	<input type="checkbox"/> Amargo	<input type="checkbox"/> Azedo <input type="checkbox"/> Umami
3	Que gosto realmente correspondia à amostra?	<input type="checkbox"/> Doce	<input type="checkbox"/> Salgado	<input type="checkbox"/> Amargo	<input type="checkbox"/> Azedo <input type="checkbox"/> Umami
4	Com base na ilustração acima, indique a(s) região(ões) em que sentiu o gosto desta amostra:	<input type="checkbox"/> região I	<input type="checkbox"/> região II	<input type="checkbox"/> região III	<input type="checkbox"/> região IV <input type="checkbox"/> região V
AMOSTRA IV					
1	Você conseguiu identificar o gosto?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
2	Qual gosto você conseguiu sentir?	<input type="checkbox"/> Doce	<input type="checkbox"/> Salgado	<input type="checkbox"/> Amargo	<input type="checkbox"/> Azedo <input type="checkbox"/> Umami
3	Que gosto realmente correspondia à amostra?	<input type="checkbox"/> Doce	<input type="checkbox"/> Salgado	<input type="checkbox"/> Amargo	<input type="checkbox"/> Azedo <input type="checkbox"/> Umami
4	Com base na ilustração acima, indique a(s) região(ões) em que sentiu o gosto desta amostra:	<input type="checkbox"/> região I	<input type="checkbox"/> região II	<input type="checkbox"/> região III	<input type="checkbox"/> região IV <input type="checkbox"/> região V
AMOSTRA V					
1	Você conseguiu identificar o sabor?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não		
2	Qual sabor você conseguiu sentir?	<input type="checkbox"/> Doce	<input type="checkbox"/> Salgado	<input type="checkbox"/> Amargo	<input type="checkbox"/> Azedo <input type="checkbox"/> Umami
3	Que sabor realmente correspondia à amostra?	<input type="checkbox"/> Doce	<input type="checkbox"/> Salgado	<input type="checkbox"/> Amargo	<input type="checkbox"/> Azedo <input type="checkbox"/> Umami
4	Com base na ilustração acima, indique a(s) região(ões) em que sentiu o sabor desta amostra:	<input type="checkbox"/> região I	<input type="checkbox"/> região II	<input type="checkbox"/> região III	<input type="checkbox"/> região IV <input type="checkbox"/> região V

Após o estudo realizado, você acha que o mapa da língua é verdadeiro ou falso?

 Verdadeiro Falso

Explique: _____

9.3 ANEXO 3 - 2 ° QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA OFICINA COM A TEMÁTICA “GOSTOS”

1) Você gostou da aula sobre gostos?

Sim Não

2) Escolha a opção que melhor define o quanto você achou o tema interessante:

Pouco Razoável Boa Muito boa Excelente

3) Escolha a opção que melhor define o quanto você achou o tema importante:

Achei importante Achei razoavelmente importante Achei pouco importante Não achei importante

4) Qual a sua opinião sobre a forma como a aula foi abordada?

Ruim Regular Boa Muito boa Excelente

5) Escolha a opção que melhor define o quanto você compreendeu o assunto abordado:

Compreendi plenamente Compreendi parcialmente Não compreendi

6) Você gostou de ir para a cozinha da sua escola para estudar melhor os conceitos envolvidos na temática?

Não Pouco Razoável Muito MUITÍSSIMO

7) Para que servem as papilas gustativas presentes na língua?

Para que o nosso cérebro possa identificar quimicamente o alimento consumido.

Para que possamos distinguir qual é a substância envolvida, já que só é possível identificá-lo provando

Para que possamos identificar o aroma do alimento.

8) Por que não é possível sentir o gosto dos alimentos sem a água/saliva?

Porque as moléculas precisam ser solubilizadas antes de serem sentidas.

Porque a polaridade da água ajudará a definir o local a ser solubilizado.

Porque assim fica mais fácil identificar o alimento.

9) Por que sentimos o gosto da água, se esta substância é insípida?

Porque a estação de tratamento de água adiciona substâncias para estimular o seu consumo.

Porque ao ser dissolvida na saliva, é possível sentir o gosto da água.

Porque antes de chegar água até as casas a água é tratada e possui vários sais e minerais dissolvidos que são reconhecidos pelas papilas gustativas.

10) Quais são os assuntos necessários para a compreensão de como funciona o sentido paladar?

Forças intermoleculares

Eletronegatividade

Geometria

Polaridade

11) Espaço livre para comentários sobre a oficina temática “Gostos”:

9.4 ANEXO 4 – DESCRIÇÃO DA DINÂMICA EM GRUPO

Dinâmica em grupo

Após a discussão sobre a temática, as turmas foram encaminhadas para a cozinha/copa onde a descrição está a seguir:

Foi pedida a ajuda de 5 alunos para que cada aluno preparasse uma solução com um sabor, foram utilizados:

Café solúvel para representar o gosto amargo;

Limão para representar o gosto azedo;

Açúcar refinado para representar o gosto doce;

Sal de cozinha para representar o gosto salgado;

Glutamato monossódico para representar o gosto umami;

Cada aluno pegou 5 copos de café numerados de um a cinco e nas jarras também havia um número que estava associado ao número que deveriam colocar em cada copo. Sendo assim, cada número representava um gosto diferente. Um cartaz foi fixado na parede com os números e gostos correspondentes para auxílio.

Após encherem os copos, os alunos se dividiram em duplas e um aluno da dupla fazia as perguntas do questionário 1 enquanto o outro aluno da dupla ficava de olhos vendados e experimentava cada amostra e tentava desvendar gosto, região em que sentia o gosto e falava para o outro aluno preencher tudo corretamente. A última pergunta era pessoal e podia ser respondida pelo próprio aluno. Depois de tudo ser experimentado as posições eram invertidas.

As quantidades de limão, açúcar, sal, glutamato monossódico e café solúvel foram previamente experimentados para que não ficassem muito fortes ou desagradáveis.

9.5 ANEXO 5: TERMO DE CONSENTIMENTO

Termo de Livre Consentimento
Coleta de Dados para o projeto de TCC

Eu, _____,
RG _____, responsável pelo aluno (a)
_____ do _____ período do Ensino
Médio (turno _____) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (situado na Avenida República do Paraguai, 120, Sarapuí - Duque de Caxias CEP: 25050-100) entendo os propósitos, metodologia e objetivos desta pesquisa realizada junto aos discentes da disciplina de Química sob regência dos docentes Ana Paula Bernardo dos Santos e Guilherme Veloso Machado de Almeida Vilela. A presente proposta envolvendo a temática “Gostos” é parte do projeto de Trabalho de Conclusão de Curso da graduanda Acotirene Carvalho dos Santos RG 23.805.943-0, aluna do 8º período do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – *campus* Duque de Caxias (IFRJ-CDuC) situado na Avenida República do Paraguai, 120, Sarapuí - Duque de Caxias CEP: 25050-100.

Autorizo o uso dos resultados obtidos neste projeto para fins de pesquisa. Autorizo, também, a divulgação pública dos resultados e dados coletados nesta pesquisa, e entendo que os mesmos não serão usados para fins lucrativos.

Pesquisador/orientador do projeto do IFRJ-CDuC:

Ana Paula Bernardo dos Santos/e-mail: ana.bernardo@ifrj.edu.br

Guilherme Veloso Machado de Almeida Vilela/e-mail: guilherme.vilela@ifrj.edu.br

Duque de Caxias, ____ de _____ de 2016

Assinatura: Responsável pelo aluno

Assinatura: Promotor(a) da Pesquisa

Assinatura: Professor Responsável

Assinatura: Coordenação da Escola

Oficina – Gostos

Descrição Geral:

1º momento

Entrega do termo de consentimento;

Apresentação em slides sobre a temática “Gostos” onde serão expostos estudos sobre os cinco gostos conhecidos: doce, salgado, amargo, azedo e umami;

Apresentação do mapa da língua, onde alguns estudos defendem que existem áreas na língua com mais propensão de ser sentido determinado gosto.

2º momento

Dinâmica na cozinha/copa da escola, onde os alunos irão estudar o mapa da língua e provar cinco soluções diluídas com os gostos estudados: doce (açúcar/adoçante), salgado (sal), amargo (café solúvel), azedo (limão), umami (realçador de sabor da marca AJI-NO-MOTO);

Durante a dinâmica os alunos irão preencher um questionário para avaliar o mapa da língua;

3º momento

Retorno à sala de aula para preencher outro questionário;

Discussão sobre a dinâmica e o mapa da língua;

Duque de Caxias, ____ de _____ de 2016

Assinatura: Responsável pelo aluno