

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul *Campus* Porto Alegre

Utilização de medicamentos no ensino de Química

Patrik de Souza Rocha

Porto Alegre

2016

Patrik de Souza Rocha

Utilização de medicamentos no ensino de Química

Trabalho de conclusão de curso exigido como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza – Biologia e Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Porto Alegre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Michelle Camara Pizzato

Porto Alegre

2016

Patrik de Souza Rocha

Utilização de medicamentos no ensino de Química

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza – Biologia e Química, pela banca examinadora constituída por:

Prof. Dra. Leandra Franciscato Campo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dra. Rossana Angélica Schenato, IFRS *Câmpus* Porto Alegre

Prof.^a Dra. Cláudia do Nascimento Wyrvalski, IFRS *Câmpus* Porto Alegre

Prof.^a Dra. Michelle Camara Pizzato, IFRS *Câmpus* Porto Alegre
(Orientadora)

PORTO ALEGRE
2016

Dedico a todos que acreditam na Ciência e no poder da Transformação.

Agradecimentos

- Aos meus pais, pelo apoio e à minha irmã Tatiane, sempre disponível.
- À minha querida professora e amiga Michelle Camara Pizzato, por todo conselho antes de entrar na licenciatura, por todo apoio durante o curso, pelos pousos incontáveis minimizando meu trajeto POA-Gravataí, pelas madrugadas tomando vinho, por todas as discussões, divergências, por toda a confiança nesses seis anos e por toda orientação prestada nesse trabalho.
- À minha querida mentora e professora Rossana Angélica Schenato por ser essa pessoa única com a qual tive oportunidade de iniciar na pesquisa, dando os primeiros passos no laboratório.
- Ao meu cunhado Douglas Silveira Lorenzetti que junto com minha irmã, sempre procuraram me tranquilizar e trazer *energia* nos momentos mais difíceis.
- Aos meus amigos Diego Moraes Abreu, Desyrée Batista Ribeiro e Ivan Francisco Diehl.
- Aos meus alunos que são a razão de todo o meu trabalho e de todo o meu estudo - em especial ao João Gabriel Machado Lima, que sempre traz sugestões de como melhorar as minhas aulas.
- Aos colegas que se fizeram tão presentes outrora ou atualmente: Carolina, Lediane, Julian, Guilherme, Carla, Marcelo, Mayara. À Viviane que auxiliou na construção dos experimentos.
- Ao IFRS POA por proporcionar tantas vivências marcantes.
- Aos meus professores por terem me inspirado e terem compartilhado comigo tantos saberes.

Resumo

Os referenciais curriculares para a área de ciências da natureza apontam para um modelo educacional pautado no desenvolvimento de habilidades que promovem aos sujeitos do ambiente escolar uma maior desenvoltura e consciência de nosso ambiente, tornando-os cidadãos ativos. Por outro lado, no ensino de química, muitas vezes os conteúdos do ensino médio são uma transposição descontextualizada de tópicos do ensino superior. Dessa forma, o aluno que não tem intimidade com ciências da natureza, além de se questionar do porquê estudar química, física e biologia, acaba também desenvolvendo grande repulsa por esses conhecimentos, o que acaba refletindo em altos índices de reprovação. O livro didático também constitui um problema considerável, visto que se um mesmo livro didático for seguido fielmente por professores de diferentes regiões do país, teremos um problema que é a falta do contexto. Para reverter esse quadro, propomos o caminho inverso: a partir do contexto do aluno, deseja-se traçar quais conteúdos de ciências da natureza pode-se trabalhar, e a partir da experimentação, fazer as relações necessárias voltadas ao desenvolvimento do conhecimento científico. Concretamente, foram pensados em vários temas que poderiam proporcionar tanto interdisciplinaridade como a valorização do contexto. Os medicamentos, pela sua grande utilização e pelos avanços tecnológicos associados foram escolhidos e estabeleceu-se uma metodologia voltada para a pesquisa com a finalidade de verificar as concepções sobre medicamentos, posologia e tipos de medicamentos utilizados por responsáveis de alunos de um ambiente escolar. Após a análise de resultados da pesquisa, estabeleceu-se a construção de um módulo de atividades teórico-práticas que relacionam a composição, propriedades e transformações de medicamentos sob o ponto de vista biológico e químico e também que apresentem potencial de relação com conteúdos dos três anos do ensino médio e de cursos técnicos de química. Com isso, espera-se contribuir para melhorar o aproveitamento dos estudantes com relação aos conteúdos de ciências da natureza.

Palavras-chave: Ensino de Química, Medicamentos, Experimentação.

Abstract

The reference curriculum for area of nature sciences point for a educational model based in skills development, promoting the environmental school subjects a resourcefulness largest and consciousness, becoming citizens assets. Otherwise, in chemical teaching, often the educational content are relaying topics decontextualized. The student that has not privacy with nature sciences, besides if the questioning why study chemistry, physics and biology, also developing big revulsion by these, what over reflecting on fail indices. Books also constitutes a handsome problem, because if the same book faithfollowed by cities of different regions, we'd a problem that is the lack of context. To change this situation, we propose the way reverse: From the context of students, plot nature sciences contents which can be work in classroom, and from experiments do relations necessary to scientific knowledge focused in development of skills. Medicines, for great use and technological advances were chosen and established is a methodology direct to search for the purpose of checking the concepts on drugs, dosage and types of drugs used for student's family members. After analysis of research results, drawn up for the construction of a theory-practice manual that relate composition, properties and transformation of drugs on the chemical and biological point of view. With that, expecting to contribute to improve utilization of students with critical on nature sciences.

Keywords: Chemical theaching, Medicines, Experimentation.

Sumário

Justificativa.....	8
Objetivo.....	11
Fundamentação Teórica.....	12
Sobre medicamentos	12
Sobre a educação	14
Sobre a experimentação	16
Metodologia.....	17
Análise de Resultados	17
Proposta de módulo didático.....	30
Propostas de atividades	36
Roteiros experimentais para ensino básico	36
Proteínas	36
Vitaminas.....	38
Aminoácidos.....	39
Analgésicos.....	39
Cafeína	40
Ácido Acetilsalicílico	42
Analgésicos.....	44
Perspectivas Futuras	45
Conclusões	46
Referências.....	47
Apêndices.....	50

Justificativa

Defende-se, nos dias atuais, que uma das finalidades do sistema educacional é proporcionar aos futuros cidadãos capacidades de aprender, para que sejam aprendizes mais flexíveis, eficazes e autônomos (Pozo, 2003). Nessa perspectiva, as atuais ideias do ensino de Química e Biologia apontam para uma metodologia inovadora, capaz de superar a visão linear dos processos de aprendizagem.

Embora possa parecer vencida a discussão sobre estas ideias no campo da aplicação em ensino de Ciências, na prática docente observada em grande parte de escolas, o mesmo não ocorre. Em grande parte dos casos, o objetivo principal se resume a vencer uma lista de conteúdos pré-estabelecida (muitas vezes não questionada e imposta por livros didáticos), mesmo que pecando na qualidade da abordagem das mesmas. Nesse sentido, muitos assuntos com enorme riqueza no que se refere a proximidade e importância do contexto dos alunos acabam se tornando sem sentido – e por isso, muitas vezes sem importância – para os mesmos justamente por tais características não serem consideradas nos processos de ensino e aprendizagem.

Para superar esse panorama e na busca de revertê-lo, procura-se inovar e renovar o Ensino de Ciências, através da criação e implementação de atividades visando o interesse dos alunos, e ao mesmo tempo aproximação da ciência com o cotidiano dos alunos, fazendo-os enxergar a ciência em seu dia-a-dia. Em outros termos, este trabalho, portanto, visa a construção de propostas didáticas interdisciplinares (biologia e química) com o tema medicamentos considerando a forte ligação dessa temática com o contexto dos alunos e principalmente o caráter interdisciplinar que os medicamentos oferecem.

Considerando registros históricos, a utilização de substâncias da natureza para fins terapêuticos e religiosos remonta desde os primórdios da presença do ser humano no planeta. Através de pinturas rupestres, observou-se a utilização de cogumelos em rituais pré-históricos. A mirra é famosa pela história bíblica e especula-se que os poderes analgésicos da papoula já vinham sendo explorados no Egito Antigo.

Atualmente, com a expansão das técnicas de síntese, são reconhecidas milhares de substâncias orgânicas, onde parte são utilizadas como fármacos. Em geral, as potencialidades de um medicamento são reconhecidas durante a pesquisa e a sua comercialização. Melo *et al.* 2006

cita dois episódios em que as potencialidades do medicamento provocaram efeitos indesejáveis: O uso do etilenoglicol em xaropes de sulfanilamida, ocorrido na década de trinta, que provocou mais de 100 mortes, e o clássico caso da Talidomida® – teratogênica, sempre lembrada nas aulas de estereoquímica. Reações adversas lembram de quanto é importante conhecer e analisar as moléculas de substâncias, pois o corpo humano possui uma série de receptores biológicos que podem interagir com a molécula orgânica e causar efeitos diversos. Paracelsus (1493- 1541) afirmava que “todas substâncias são venenos, não há uma que não seja veneno”. No entanto, farmácias e drogarias apresentam uma série de substâncias inorgânicas e orgânicas que são vendidas livremente. Uma substância dessas, por exemplo, é o metamizol sódico, conhecido vulgarmente como dipirona sódica, que pode causar diminuição de glóbulos brancos no sangue, diminuindo a ação dos sistema imunológico, justificando a proibição desse medicamento em vários países da Europa.

As projeções tecnológicas em novos fármacos, seus avanços comerciais em conjunto ao modelo capitalista promoveram aos medicamentos uma grande e forte crença de poder. Esses produtos alcançaram o cerne de muitos tratamentos terapêuticos e a prescrição de medicamentos, por exemplo, torna-se obrigatória em algumas consultas médicas, sendo o médico avaliado pelo paciente de acordo com o número de medicamentos prescritos - isso significa que, pelo ao senso comum, um médico pode ser caracterizado como ótimo profissional se indicar medicamentos. Prescrever medicamentos tornou-se sinônimo de boa prática médica, justificando a enorme demanda e aumentando o fluxo de produção pela indústria farmacêutica. São vários os fatores que influenciam na escolha e utilização de medicamentos: oferta, variedade, quantidade, atração, formulações. Castro (2000) chama a atenção para dois fatores principais: a atração e o preço. Além disso, Melo *et al.* 2006 descrevem a influência da promoção comercial que é um dos fatores que, atualmente, influenciam muito a prescrição de medicamentos e seu consumo, devido à existência de várias opções farmacêuticas para um mesmo fim, tornando-se elemento essencial para diferenciação entre os produtos.

Considerando o que foi dito até o momento, é possível perceber a necessidade de se discutir, abordar, refletir sobre a temática medicamentos na escola. Afinal o aluno deve perceber o quão é importante fazer um consumo consciente desses produtos, bem como entender e compreender como a química está presente, sendo assim o problema motivador deste trabalho é abordar o tema

medicamentos com a finalidade que o aluno desenvolva autonomia e consciência sobre a utilização dos mesmos, visando coerência com os princípios atuais do ensino de ciências da natureza.

Objetivo

Entender como indivíduos relacionados ao contexto escolar estão fazendo a utilização de medicamentos.

Mapear medicamentos de grande utilização em determinado grupo.

Montar módulos didáticos sobre a temática medicamentos utilizando diversos recursos didáticos do Ensino de Biologia e da Química.

Relacionar o tema medicamentos com conteúdos de biologia e química.

Fundamentação Teórica

A fundamentação teórica foi realizada na base de dados Scielo e no Portal de Periódicos da Capes, remetendo a periódicos específicos da área da ciências exatas, educação em química e saúde. Devido ao reconhecimento dos periódicos Enseñanza de Las Ciencias e Revista Electronica de enseñanza de las ciências (na área de ensino de ciências), esses periódicos foram também adicionados à lista de procura de artigos. Ainda, foi realizada uma leitura nos referenciais brasileiros que norteiam o ensino de ciências (Parâmetros Curriculares Nacionais, Orientações Curriculares para o ensino de ciências, Bases curriculares nacionais e Lições do Rio Grande).

Sobre medicamentos

Plantas são usadas desde as antigas civilizações para curar enfermidades e aliviar o sofrimento físico. Papiros egípcios do ano de 1600 antes de Cristo (a.C.) relatam nomes de plantas medicinais empregadas naquela época, como mirra, cânhamo, ópio. Há também relatos de assírios, babilônios e chineses sobre o uso de plantas medicinais, e na Grécia antiga, Aristóteles e Hipócrates descreveram a utilização de plantas úteis e nocivas. Dentre os romanos, Dióscoros escreveu *De Materia Medica* no ano 77 a.C. narrando as propriedades das plantas. Mais tarde, nos monastérios da Europa, foram escritos extensos compêndios de informações acerca das plantas medicinais (Hill, 1965 apud Schwambach, 2007).

O grego Hipócrates marcou uma nova era para a cura quando sistematizou grupos de medicamentos, dividindo-os em narcóticos, febrífugos e purgantes. Cláudio Galeno, famoso médico romano no período de transição Antiguidade-Idade Média, divulgou o uso de extratos de plantas para tratar inúmeras enfermidades e escreveu bastante sobre farmácia e medicamentos, sendo considerado o "Pai da Farmácia". Sua grande contribuição foi a transformação da patologia humoral numa teoria racional e sistemática, em relação à qual se tornava necessário classificar os medicamentos (REZENDE,2009).

Diversas culturas pelo mundo afora desenvolveram técnicas para extrair substâncias que eram utilizadas em cerimônias religiosas ou na busca de autoconhecimento. Tanto num caso como no outro, essas substâncias são normalmente denominadas drogas. Segundo a organização mundial de saúde, droga é qualquer substância que, introduzida no organismo, interfere no seu funcionamento (OMS, 2012).

Desde meados da década de 70, a OMS vem alertando os governos e os organismos não-governamentais dispensadores de serviços de saúde, seja no nível internacional ou local, para a importância de implantar uma política de medicamentos essenciais e de formulários terapêuticos, como medida prioritária para promover a saúde (Castro, 2000).

Sobre a educação

A reformulação do Ensino Médio no Brasil, estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996 estabelece, como ideia central, o Ensino Médio (EM) como etapa conclusiva da educação básica de toda a população estudantil – e não mais somente uma preparação para outra etapa escolar ou para o exercício profissional. Portanto, como o expresso nos termos da LDB, o novo ensino médio deixa de ser simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante – como era antes da reforma considerado – para assumir necessariamente a responsabilidade de completar a educação básica. Isso significa preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para o aprendizado permanente (BRASIL, 2002), independentemente da via a ser seguida após a conclusão do mesmo. Apesar dos vários anos passados pós reforma, o ensino médio ainda se caracteriza predominantemente por uma ênfase na divisão disciplinar do aprendizado (considerando a falta de interação dentro das áreas de conhecimento - Ciências da Natureza).

Uma formação que vá além do panorama vivenciado exige métodos que possibilitem que os alunos exercitem a comunicação e expressão, compreendem e resolvem problemas, participem do convívio social, façam proposições e principalmente tomem gosto pelo conhecimento. A formação para a vida, considerando a sua complexidade, exige a mobilização de conhecimentos não apenas de uma única disciplina, como a química, mas da integração de várias. É justamente esta integração que nos permite resolver os diversos problemas com os quais nos deparamos no dia-a-dia.

“...a aprendizagem dos alunos na área científica é reconhecidamente importante, uma vez que está relacionada à qualidade de todas as aprendizagens, contribuindo para desenvolver competências e habilidades que favorecem a construção do conhecimento em outras áreas. Portanto, quando se melhora a educação científica não se melhora só a aprendizagem de Ciências: o seu impacto atinge outros campos...” (UNESCO, 2005, p. 4).

Dessa forma indiscutível que as Ciências, uma vez que fazem parte da vida diária das pessoas, se tornam mais aplicáveis quando a interação entre suas diversas disciplinas é considerada. Para isso, se torna útil perceber as características ímpares compartilhadas pelos ramos das Ciências,

até porque todas têm em comum a investigação da natureza e dos desenvolvimentos tecnológicos, e compartilham linguagens para a representação e sistematização do conhecimento de fenômenos ou processos naturais e tecnológicos. O “desperdício” é quando conceitos comuns nas três disciplinas são abordados de forma separada. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) trazem à tona esse fato quando, por exemplo, se aborda energia na química (calor, eletricidade, etc.), na biologia (radiação solar, impulsos elétricos) e na física (energia interna, diferença de potencial), ou seja, a energia de forma geral é trabalhada nas ciências da natureza de forma separada, causando confusão, muitas vezes, aos alunos. Mesmo que o enfoque desse trabalho não seja a parte energética, e da mesma forma que a energia apresenta potencial de interdisciplinaridade, outros conteúdos também apresentam, como por exemplo a possibilidade de relacionar a composição dos materiais com suas propriedades químicas e biológicas. Os referenciais do Rio Grande do Sul, por sua vez, abordam que no ensino de Ciências não basta apenas perceber essas relações entre as áreas. É preciso que estas orientem as metodologias de ensino e aprendizagem. Tais métodos devem deixar claro as relações e aspectos comuns entre as disciplinas da área, devem organizar o conhecimento a partir de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno e devem oferecer os instrumentos necessários para agir em diferentes contextos do ambiente e da vida em sociedade (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

Na prática docente podemos nos deparar frequentemente com questionamentos dos alunos sobre o motivo pelo qual se estuda química, já que esses conteúdos não serão utilizados futuramente se o mesmo não atuar na área. Tendo em vista uma proposta de ensino integrado e contextualizado de duas ciências e ligado ao cotidiano desse aluno, ou seja, possibilitar ao aluno o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, para analisar, compreender e utilizar este conhecimento no seu cotidiano, tendo condições de perceber e interferir no meio ambiente e na sua qualidade de vida (GADOTTI, 1998). Neste conjunto socioeducativo, diversos pesquisadores defendem que a experimentação é uma forma interessante de perpetuar e melhorar o desenvolvimento do conhecimento dos alunos (Ausubel 2003, Apud Moreira 2006), (Lima, Júnior e Braga 1999) e (Krasilchik, 2005).

Sobre a experimentação

A experimentação é reconhecida em diversos campos da ciência, na biologia, por exemplo, Krasilchik (2011 pág .88) fala sobre essa importância, referindo-se a aula de laboratório:

[...] permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos. [...] somente nas aulas práticas os alunos enfrentam os resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio.

Contudo, Séré *et al.*(2002) destaca que “fazer” não é suficiente para “aprender”. É indispensável “fazer” e tomar consciência do que se faz para “aprender” métodos e saber usá-los. Assim, para o alcance dessa tomada de consciência, se faz necessária uma maior autonomia por parte do corpo discente durante as atividades experimentais e teóricas. Uma sugestão seria oferecer para os alunos atividades e recursos (bibliográficos, experimentais e tecnológicos), de modo que eles possam, ao interagir com tais recursos, expressar suas idéias, resoluções, dificuldades e perguntas. Essa estratégia favorece uma atitude exploratória, cooperativa e autônoma, buscando contribuir para o desenvolvimento de um espírito de abordagem de problemas desafiadores e tomada de decisões sobre estes.

O ensino de ciências assume, assim, a responsabilidade não somente pelo acesso ao conhecimento, mas, sobretudo, o compromisso para seu entendimento, questionamento, posicionamento crítico e ético, necessários à análise e compreensão dos avanços, implicações e impactos do desenvolvimento da ciência e da tecnologia (CHASSOT, 2003).

Metodologia

Aplicou-se um questionário (Apêndice 1) em duas turmas de ensino médio de uma escola da região metropolitana de Porto Alegre com a finalidade de analisar ideias dos familiares desses alunos. Esse questionário foi constituído de 08 questões de múltipla escolha, englobando a frequência do consumo, modo de utilização e métodos de descarte de medicamentos. Anteriormente ao encaminhamento do instrumento, foi realizado um teste piloto com alunos da licenciatura em Ciências da Natureza do IFRS - *Campus* Porto Alegre, para avaliar possíveis falhas. O questionário foi entregue impresso para os alunos em sala de aula, junto ao termo de consentimento.

O tamanho da amostra foi determinado pela entrega dos instrumentos de pesquisa pelos alunos. A análise dos dados do questionário foi feita por metodologia quantitativa descritiva (Gerhardt e Silveira, 2009), tendo as respostas sido escalonadas em forma de gráfico a partir de médias (questões 1 a 6) e frequências (questão 7).

A partir da análise das respostas dos questionários, realizou-se um levantamento na literatura (periódicos, livros e sites de instituições de ensino) para a seleção e posterior adaptação de atividades teórico-práticas associadas ao tema medicamentos, que são apresentadas no capítulo Propostas de Atividades.

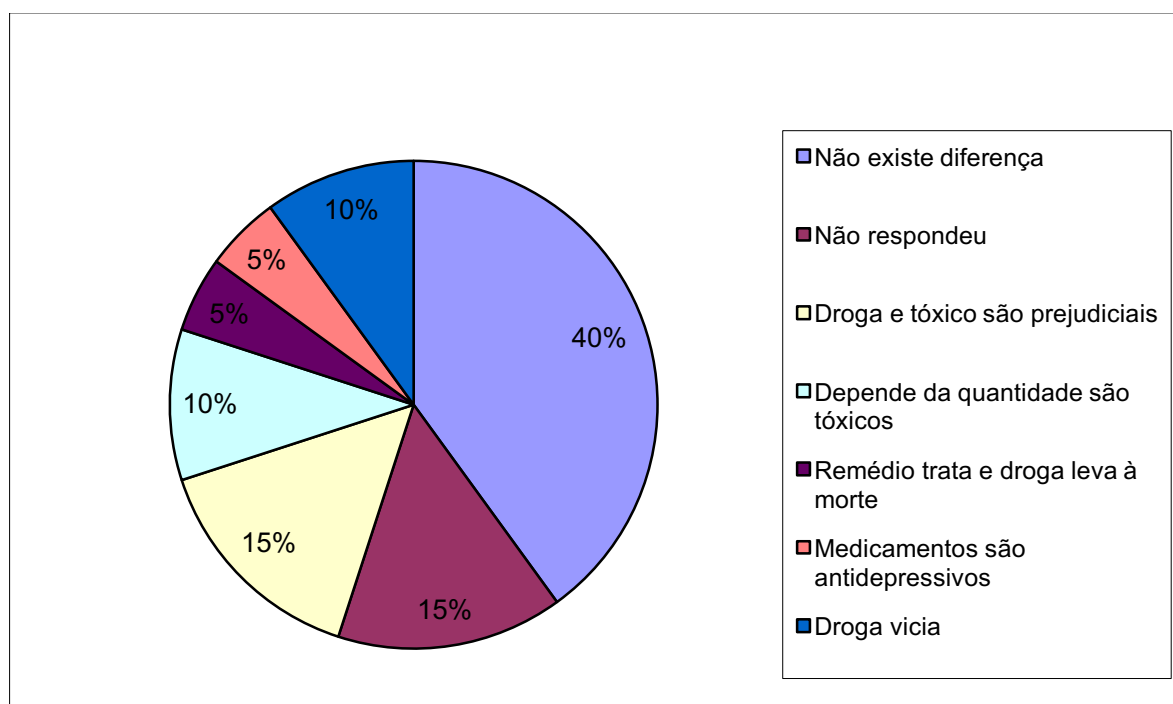
Análise de Resultados

O total de alunos correspondente às duas turmas entrevistadas era equivalente a 60 alunos dos quais onze são infrequentes, sendo assim o número total de questionários encaminhados foram 49. Os alunos foram estimulados a entregar o instrumento, no entanto, apenas 21 questionários retornaram sendo que um foi descartado por ausência do termo de consentimento. Optar pela utilização de dados dos pais, inicialmente, pareceu uma boa e coerente opção, visto que em casa geralmente o responsável pela administração de medicamentos são os familiares adultos. Porém, houve um grande desinteresse por parte dos mesmos, segundo os alunos, quando questionados sobre o instrumento de pesquisa.

A primeira questão (gráfico 1) era um levantamento sobre a concepção que integrantes da comunidade escolar em questão possuem sobre os termos *drogas, medicamentos e tóxicos*. Como abordado na introdução do trabalho, Paracelso, o pai da farmacologia, afirmava que a diferença

entre o veneno e o *remédio* era a quantidade. Atualmente, denomina-se “droga de abuso” algum preparo que seja utilizado em autoadministração ou com finalidade recreativa, portanto com ausência prescrição por profissional de saúde (médico) (ONU, 2016). No dicionário priberam, medicamento é uma substância que, devidamente manipulada, se aplica ao organismo doente com o fim de o curar. Ou trata-se de um remédio. Droga segundo esse mesmo dicionário trata-se de todos os ingredientes que têm aplicação em várias indústrias bem como na farmácia. Substância que pode modificar o estado de consciência. E tóxico, seria Veneno. Qualquer substância que causa efeitos nocivos. Logo, a primeira questão visa avaliar se esses conceitos permeiam o senso comum.

Gráfico 1: Concepções sobre medicamento, droga e tóxico



A análise dessa questão permite constatar que grande parte dos entrevistados acredita não haver diferenças qualitativas entre drogas, medicamentos e tóxicos, lembrando a frase que norteia o pensamento farmacológico. No entanto, mesmo a análise de dados sendo restrita a um pequeno número de entrevistados, nota-se uma heterogeneidade nas respostas demonstrando um desconhecimento ou um conhecimento muito superficial e de senso comum sobre esses termos. As noções de que droga vicia, é prejudicial, e leva a morte, por exemplo, indicam apenas um conhecimento sobre possíveis efeitos de drogas de abuso que no cotidiano são conhecidas apenas

pelo termo droga. Nesse sentido, parece pertinente não só trabalhar os conceitos de medicamentos e drogas em si, mas também todos os processos biológicos relacionados com o metabolismo dessas substâncias. Já o critério "provocar vício", por exemplo, se aplicará tanto a drogas como a medicamentos que possuem essa característica, como o efeito das benzodiazepinas, indicado na própria embalagem do medicamento. Da mesma forma, outras concepções devem ser vencidas, como a noção de que medicamento trata - pode-se destacar que nem sempre um medicamento proporcionará um efeito clínico positivo devido aos chamados efeitos adversos, explicando a importância da continuidade das pesquisas na área. Por outro lado não podemos esquecer que alguns medicamentos disponíveis em situações especiais são produzidos a partir de alguma droga de abuso ou de alguma substância tóxica, como o canabidiol extraído da *cannabis sativa* ou o captopril que é produzido a partir da peçonha de espécies de Jararacas.

A segunda e terceira questões (gráfico 2 e 3) se referiram sobre a prescrição de medicamentos, onde a maioria define o médico como o centro das prescrições, ainda que uma parcela menor tenha amigos indicando ou até mesmo parta para a compra livre em farmácia. Isso pode indicar que grande parte dos entrevistados preferem confiar no profissional médico do que recorrer à auto-administração ou à indicação de pessoas leigas. De forma coerente com isso as respostas à questão 5 (gráfico 4) indicam que a maioria dos entrevistados opta por não aceitar utilizar um medicamento que tenha sido indicado por alguma pessoa que não seja um profissional de saúde. Afinal, uma população que recorre ao médico com frequência, como indicam as respostas às questões 2 e 3, não teria o porquê de aceitar ofertas de medicamentos por conhecidos.

Complementando, as respostas à terceira questão (gráfico 3) indicam que 90% dos entrevistados utilizam o medicamento quando prescrito pelo médico, possivelmente pela confiança nesse profissional (o que corrobora com os resultados da questão anterior) e não pelo conhecimento do que está sendo administrado. Infelizmente, percebemos uma lacuna nessa questão por não termos solicitado uma justificativa para tal atitude; também por isso desconhece-se o motivo pelo qual 10% dos entrevistados não utilizam os medicamentos quando prescritos.

Gráfico 2: Prescrição de medicamentos

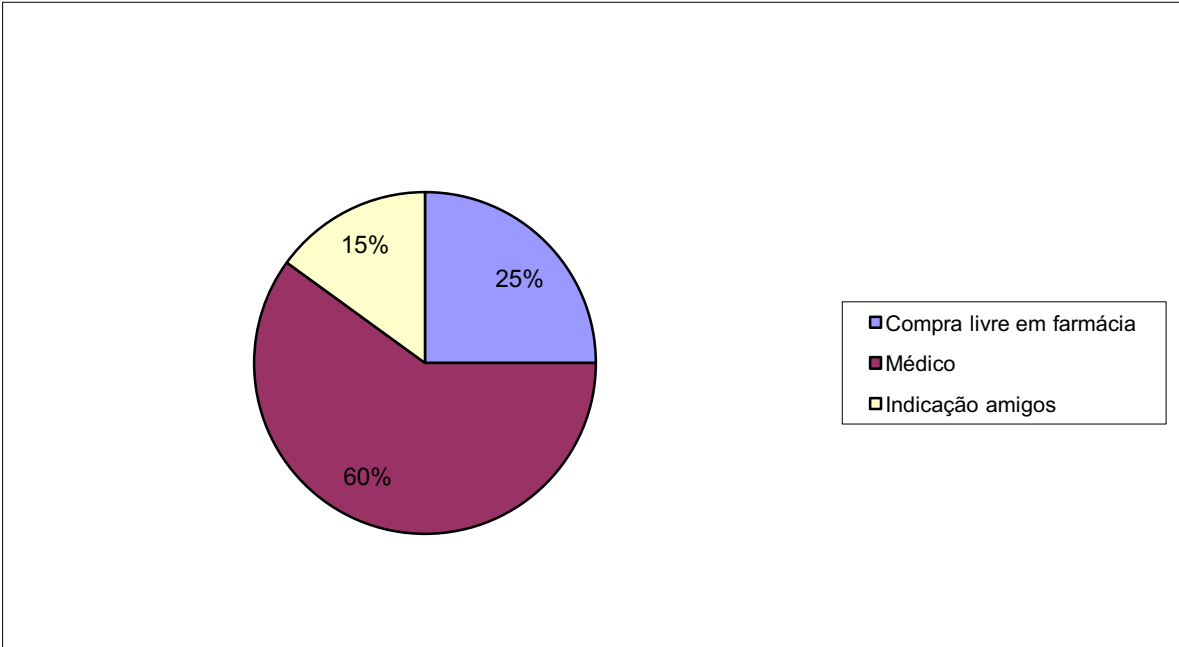


Gráfico 3: Prescrição e utilização de medicamentos prescritos por médico

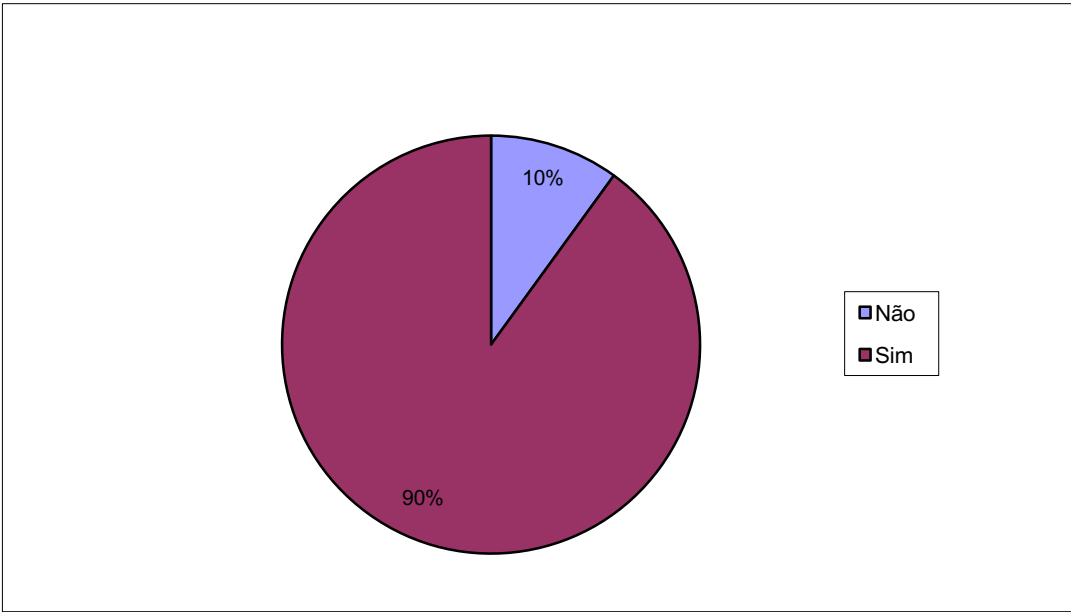


Gráfico 4: Oferta de terceiros

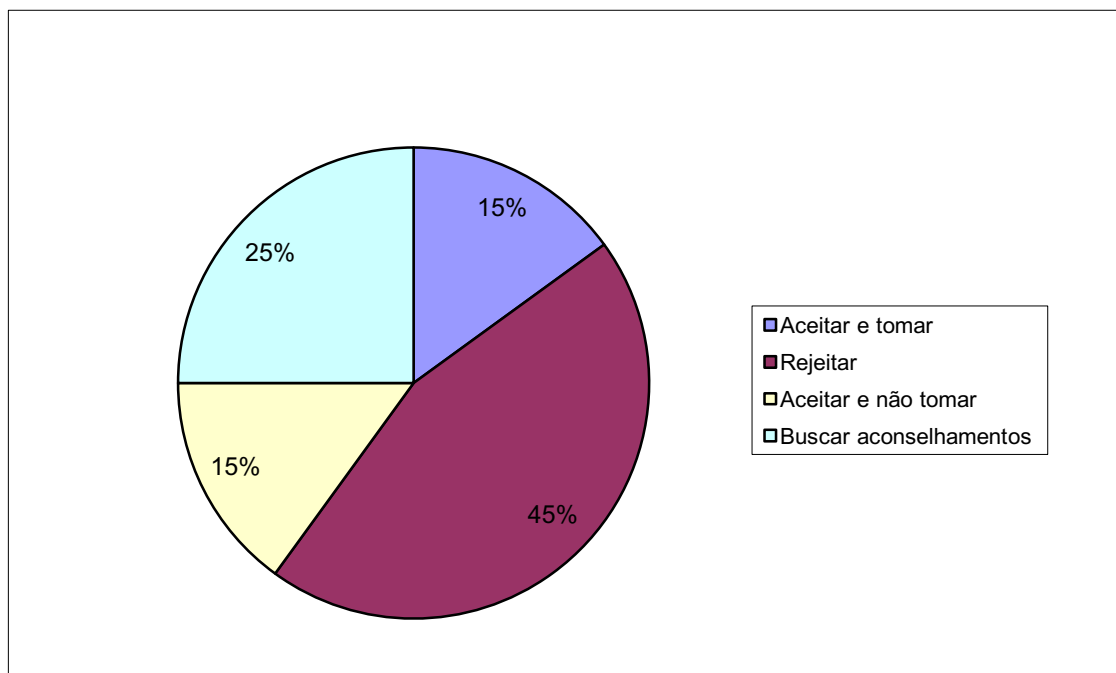
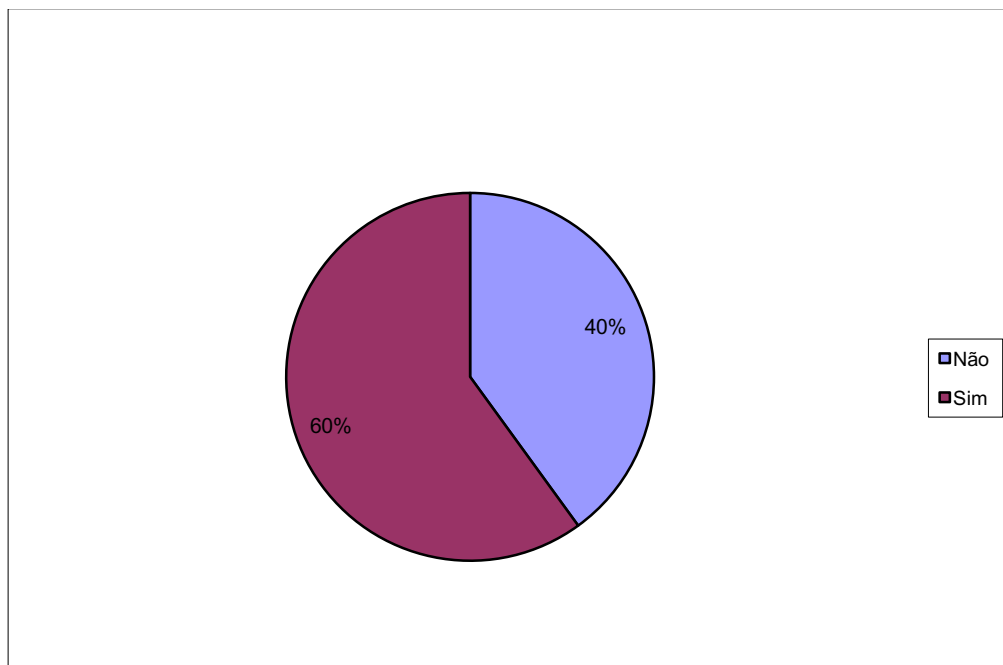
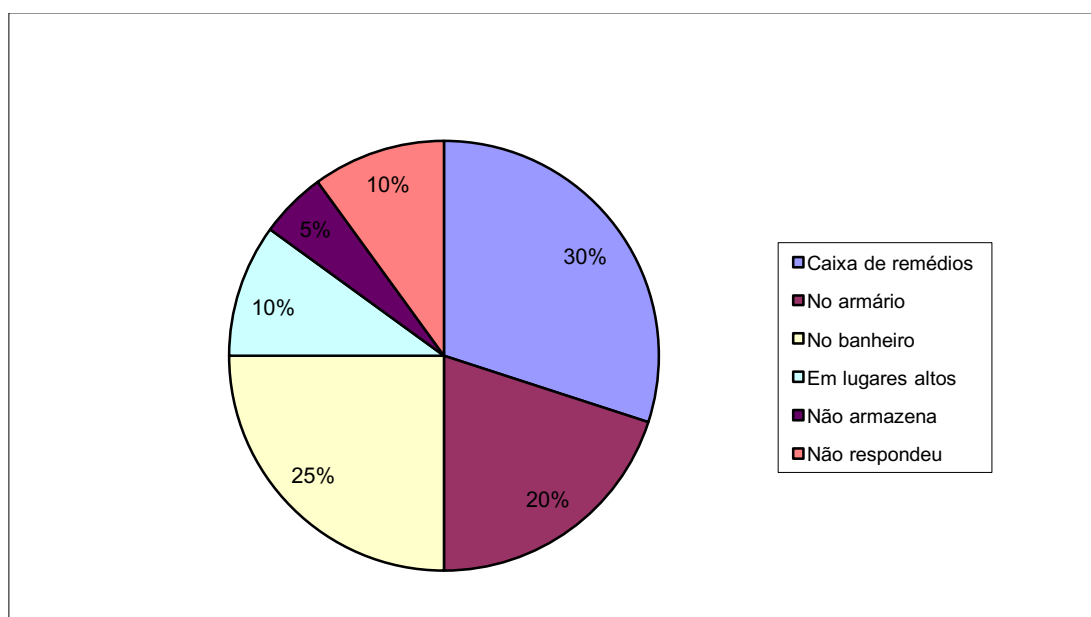


Gráfico 5: Sistema de doação de medicamentos



Com relação a questão 4, pelo fato de grande parte dos entrevistados afirmar que utilizam medicamentos prescritos, e muitos dos utilizados, como veremos a seguir, são medicamentos de uso contínuo (como antiarrítmicos, por exemplo que demandam acompanhamento), é esperado que sistemas de doação como farmácia municipal sejam utilizados. No entanto, o questionário não aponta motivos pelos quais parte dos entrevistados não utilizam os sistemas de doação; dentre os possíveis motivos, pode-se supor que a compra de medicamentos nas farmácias populares necessitam de prescrição médica – o que impede o acesso a medicação auto administrada - ou ainda que medicamentos de baixo custo podem ser comprados em qualquer farmácia.

Gráfico 6: Armazenamento de medicamentos

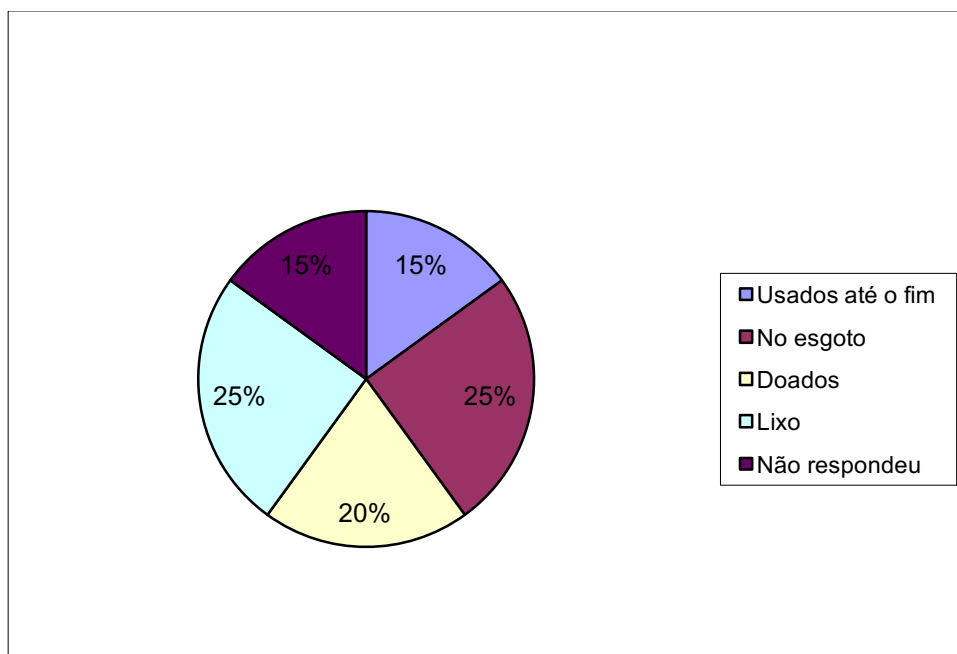


O gráfico 6 ilustra a diversidade de locais onde os sujeitos investigados armazenam onde os sujeitos armazenam seus medicamentos. Essa diversidade de armazenamento ainda constitui um problema apenas 10% afirma que guarda em lugares altos, pois sabe-se historicamente que já houve casos de intoxicações, seja com animais domésticos, seja com crianças. Uma das causas apontadas é a cor dos medicamentos que chamam muito a atenção caracterizando a atratividade trazida por Castro, 2000, por isso há várias campanhas para deixar os medicamentos fora do alcance das crianças principalmente.

Ainda, temos 25% que guardam em lugares úmidos como o banheiro, que dependendo do tipo e da embalagem pode trazer alguma degradação ao princípio ativo.

O tópico mais sensível deste questionário relacionou-se com a questão 8, sobre o descarte dos medicamentos. Aqui temos o agravante das questões ambientais, pois 25% relata que joga no esgoto (ou pia ou rede sanitária) e outros 25% no lixo. Explicando Medicamentos são substâncias que podem trazer prejuízos sistêmicos em indivíduos que não precisam de tratamento e jogar nas águas que serão submetidas a estações de tratamento fazem com que essas águas permanecem contaminadas, pois o tratamento aplicado em esgotos nas estações de tratamento não degrada tais substâncias.

Gráfico 7: Descarte de medicamentos

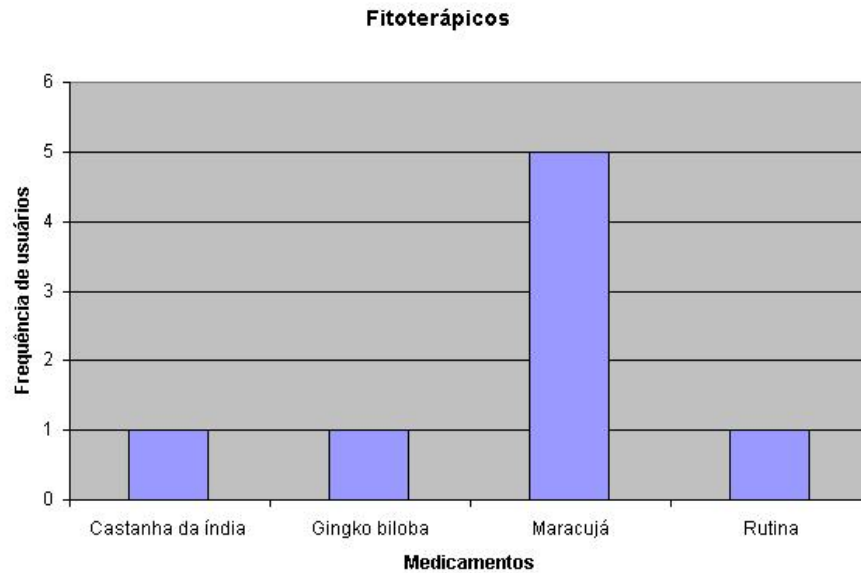


Os gráficos a seguir (8 a 16) se referem a questão 7, e estão plotados para os medicamentos utilizados em cada uma das categorias: Fitoterápicos, Suplementos, Analgésicos, Antiarrítmicos, Diuréticos, Antidepressivos, Ansiolíticos, Antidiabéticos, Antigotosos, Antifúngicos e Antibióticos.

Os fitoterápicos constituem utilização, mas com frequência moderada por parte desses entrevistados, porém apontamos que esse grupo de medicamentos deve também ser utilizado com consciência, uma vez que a crença popular institui por vezes que o que é natural pode ser usado

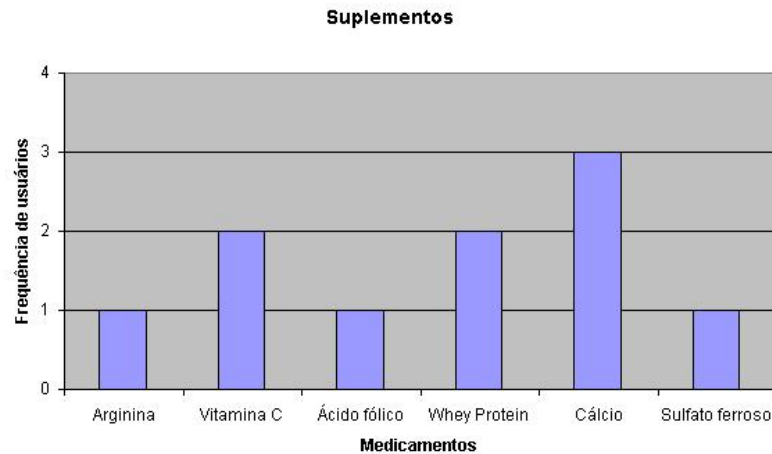
sem cautela. No caso do Ginkgo biloba, sabe-se que pode diminuir a viscosidade do sangue, promovendo alguma hemorragia.

Gráfico 8: Gráfico de frequência de uso de medicamentos fitoterápicos



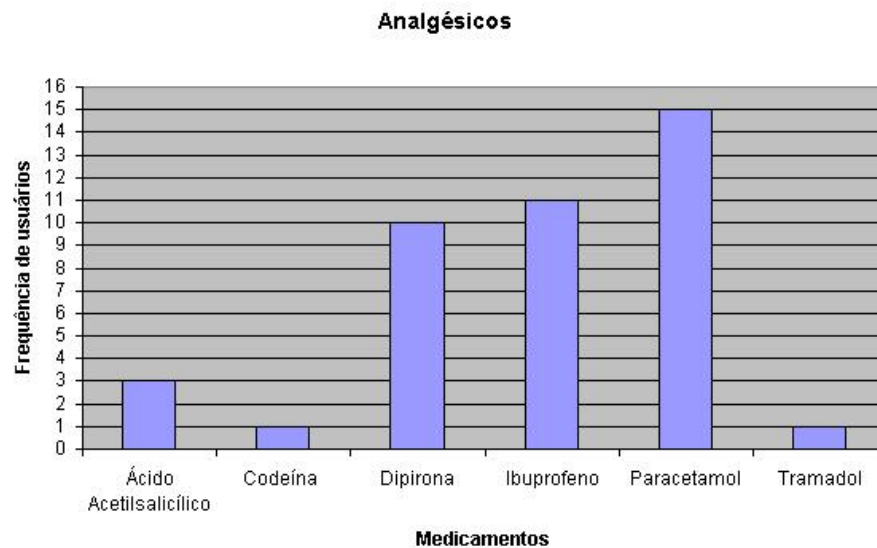
Os suplementos correspondem frequência baixa de utilização, porém apontamos que esse grupo de medicamentos deve também ser utilizado com consciência, principalmente no caso de vitaminas e cálcio onde estudos apontam para problemas renais.

Gráfico 9: Gráfico de frequência de uso de medicamentos suplementos



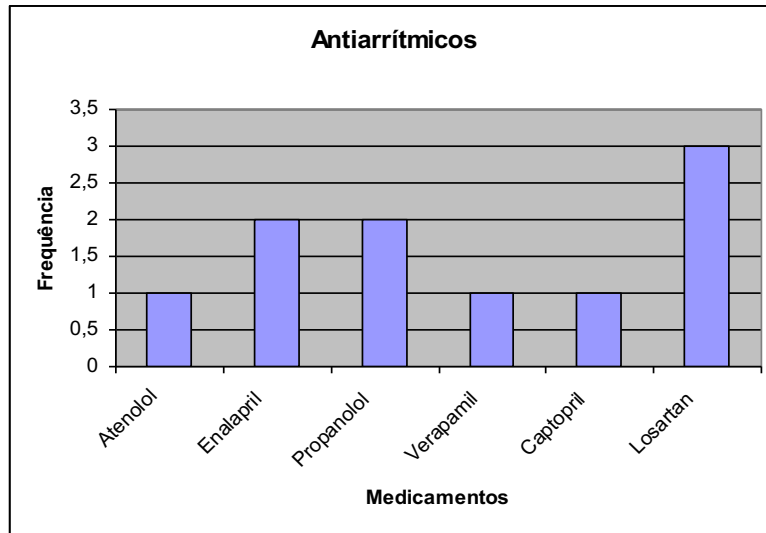
Os medicamentos para dor e febre constituem uma alta frequência, provavelmente por se tratarem de medicamentos de compra livre, para sintomas comuns como febre, dores.

Gráfico 10: Gráfico de frequência de uso de medicamentos analgésicos



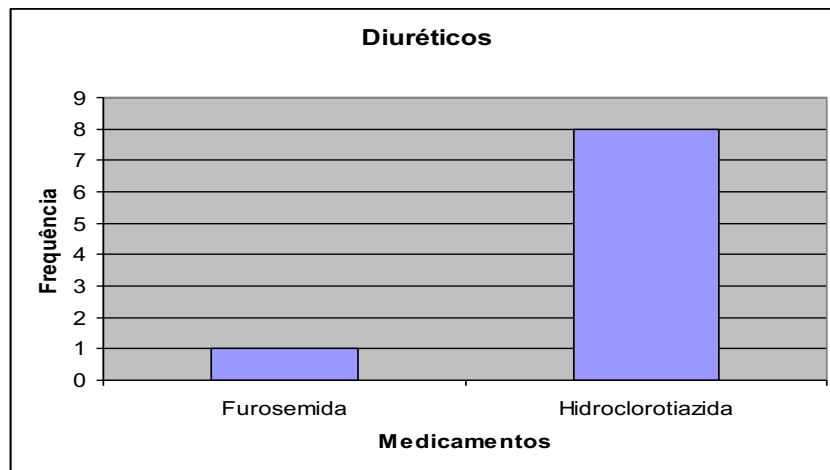
Os medicamentos para pressão cardíaca elevada apresentaram uma baixa frequência individualmente, porém o total aponta para uma grande utilização desses medicamentos comprovando que em torno de 50% desses entrevistados sofrem de quadros de pressão alta.

Gráfico 11: Gráfico de frequência de uso de medicamentos antiarrítmicos



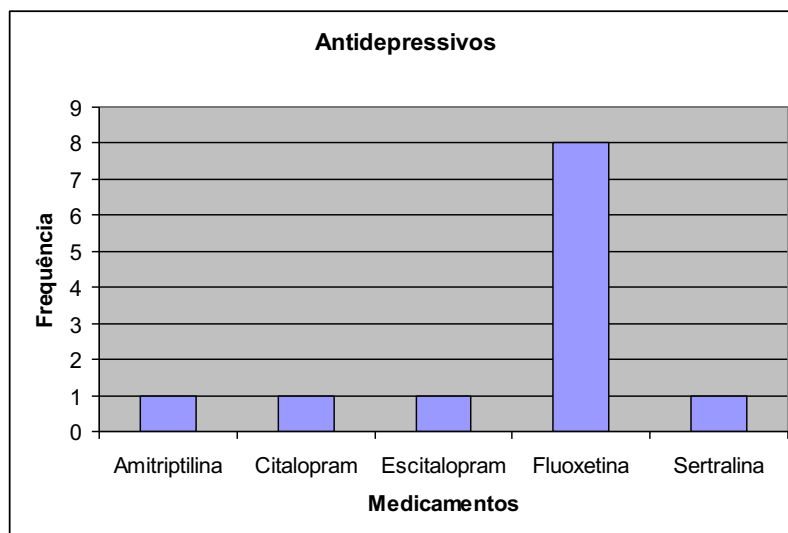
Ainda, os diuréticos também apresentam uma taxa de 40% de utilização. Gráfico 12. Como esses medicamentos são comumente prescritos para casos de hipertensão podemos supor que ao menos um pequeno grupo é afetado por doenças cardiovasculares.

Gráfico 12: Gráfico de frequência de uso de medicamentos diuréticos



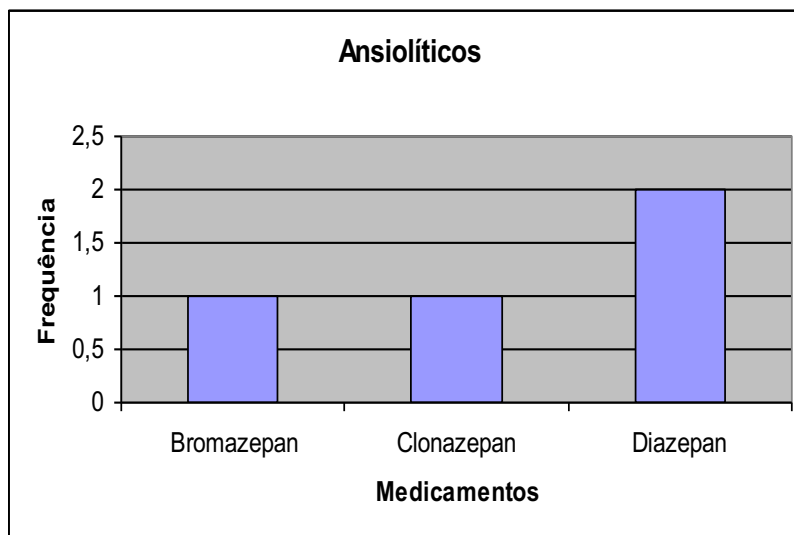
A depressão, chamada também de mal do século, se mostra com um índice de uso de inibidores da recaptação de serotonina - fluoxetina (mais alto), a sertralina e o citalopram e o escitalopram, bem como antidepressivos tricíclicos como a amitriptilina.

Gráfico 13: Gráfico de frequência de uso de medicamentos antidepressivos



O consumo de ansiolíticos teve uma grande procura na década de 1960 a 1980 Pizzol *et al.*(2006). Sendo medicamentos que interagem no sistema nervoso central, geralmente em receptores gabaérgicos, o consumo pode acarretar alterações no comportamento dos indivíduos, como também levar a dependência psíquica e/ou física, podendo resultar em complicações pessoais e sociais graves (Carvalho *et al.* 2004).

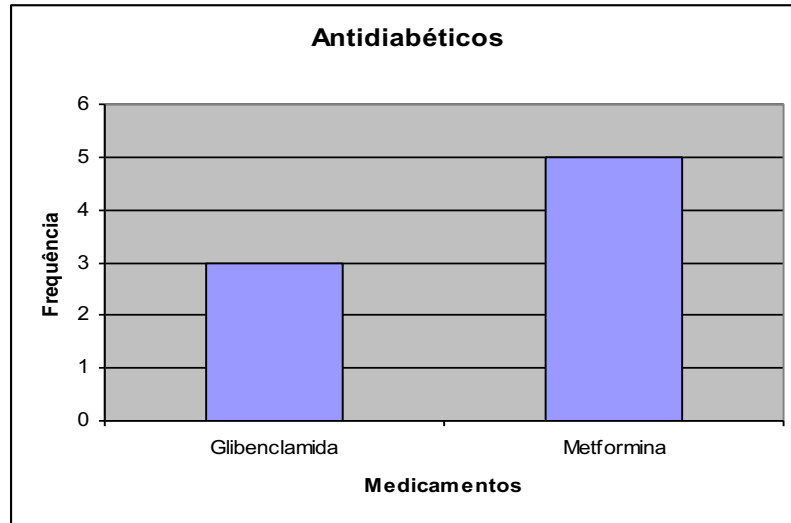
Gráfico 14: Gráfico de frequência de uso de medicamentos ansiolíticos



Com relação ao consumo de medicamentos antidiabéticos, alguns estudos como o de Gross (2002) aponta que em torno de 7% da população adulta possui diabetes I ou II, sendo que outros estudos dizem que grande parte da população não sabe que possui a doença. Talvez isso

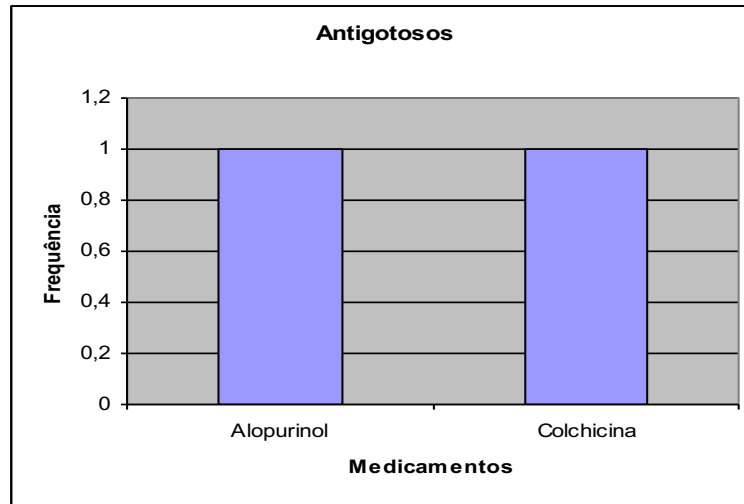
explique os números encontrados (gráfico 15) já que esses entrevistados afirmam ir ao médico com frequência, portanto, se possuem a doença, já foram diagnosticados. É importante salientar que três pessoas tomam os dois medicamentos associados e duas pessoas tomam apenas a metformina.

Gráfico 15: Gráfico de frequência de uso de medicamentos antidiabéticos



Foram encontradas frequências baixas para medicamentos antigotosos (gráfico 16) afinal, Pinheiro (2012) afirma que em estudos realizados 1988 a 1994 foi estimado que 2% dos adultos acima de 30 anos possuem gota. Talvez esse número de dois usuários seja explicado pela baixa incidência dessa doença. No entanto a utilização da colchicina é uma estratégia não compreendida, uma vez que este medicamento pode ser bem tóxico de acordo com a administração, deixando de ser indicado por vários médicos.

Gráfico 16: Gráfico de frequência de uso de medicamentos antigotosos



Uma consideração importante sobre esse questionário é que, mesmo com a versão piloto para sanar fragilidades, muitas outras surgiram como a interpretação das questões sobre prescrição por parte dos entrevistados e também a amostragem que ficou bem baixa, inviabilizando a aplicação de testes estatísticos básicos como a interpretação de desvio padrão ou testes mais elaborados como a análise de variância (ANOVA) ou teste do *qui* quadrado para verificar a dispersão entre variáveis.

Em suma, pode afirmar que o grupo investigado:

Possui conhecimento superficial quanto a utilização e descarte de medicamentos que consome.

Dentre todos medicamentos, percebe-se uma maior frequência de consumo dos medicamentos Paracetamol e Ibuprofeno, embora todos os grupos de medicamentos tenham sido mencionados (pelo menos por algum sujeito pesquisado).

Torna-se uma necessidade, portanto, de se promover o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos para alcançar a cidadania, com vistas ao desenvolvimento dos sujeitos enquanto cidadãos ativos, consumidores e usuários responsáveis das tecnologias existentes e futuras.

Proposta de módulo didático

Considerando as necessidades constatadas e os ideais defendidos para o ensino de ciências, esse trabalho propõe a construção de um módulo didático que envolve principalmente os conteúdos relacionados à farmacologia que só serão significativos para os estudantes da educação básica, se estiverem ligados a seus interesses, necessidades e objetivos pessoais. Foram escolhidos como tema desencadeador deste módulo a utilização de medicamentos relacionados à questões tecnológicas do ponto de vista da química orgânica, como por exemplo o funcionamento de técnicas de identificação de grupos funcionais. Esse tema também está ligado à área de bioquímica e fisiologia, no que diz respeito ao funcionamento do corpo, se estendendo até a questões de cunho ambiental (descarte de substâncias).

Quadro 2: O quadro a seguir apresenta, a modo de síntese, as possíveis relações entre as diversas classes de medicamentos e os conteúdos de ciências que podem ser abordados.

Classe de medicamento	Conteúdos propostos
Fitoterápicos	Separação de misturas - extração
Suplementos	Identificação de cátions ou ânions Determinação de proteínas Cromatografia de vitaminas Cromatografia de aminoácidos Esterioquímica
Analgésicos	Reações químicas: Síntese orgânica Análise qualitativa clássica (spot tests) Análise qualitativa instrumental (I.V.) Esterioquímica

Antiarrítmicos	Fisiologia (Sistema circulatório) Pressão sistólica e diastólica Estereoquímica
Diuréticos	Propriedades coligativas (Osmose-Pressão osmótica)
Antidepressivos	Fisiologia (S.N.C.) Impulsos químicos e elétricos
Ansiolíticos	Fisiologia (S.N.C.) Impulsos químicos e elétricos
Antidiabéticos	Regulação de metabólitos no organismo
Antibióticos e antifúngicos	Cultura de microorganismos Microscopia Ação antimicrobiana de substâncias Gram positivo e negativo

Ainda, cada um desses conteúdos apontados apresenta relações com outras técnicas. Na cromatografia, por exemplo, utilizada para verificar as propriedades de substâncias (polaridade de vitaminas, aminoácidos, analgésicos), emprega-se luz ultravioleta para revelar algumas destas, ou seja, o fenômeno da fluorescência que pode ser aprofundado pelo professor, ou pode-se trabalhar em conjunto com o professor de física para otimizar o tempo e aproximar as ciências. Da mesma forma, a cromatografia permite o desenvolvimento de conceitos físicos do nosso dia-a-dia como a absorção e adsorção.

Essas relações ainda permitem a construção de uma “cascata de conhecimentos” de ciências da natureza. A título de exemplo, os mapas conceituais apresentados a seguir descrevem essas relações, ou cascatas de conhecimentos de ciências para suplementos à base de proteínas (Figura 1), aminoácidos (figura 2) e vitaminas (figura 3).

Figura1: Relação de conteúdos envolvendo suplementos proteicos

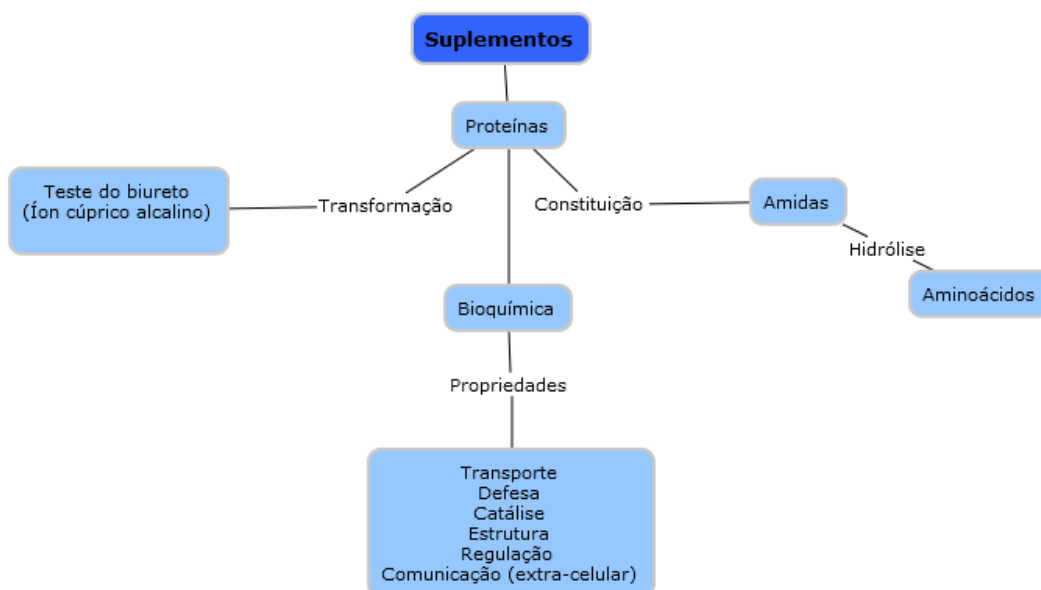
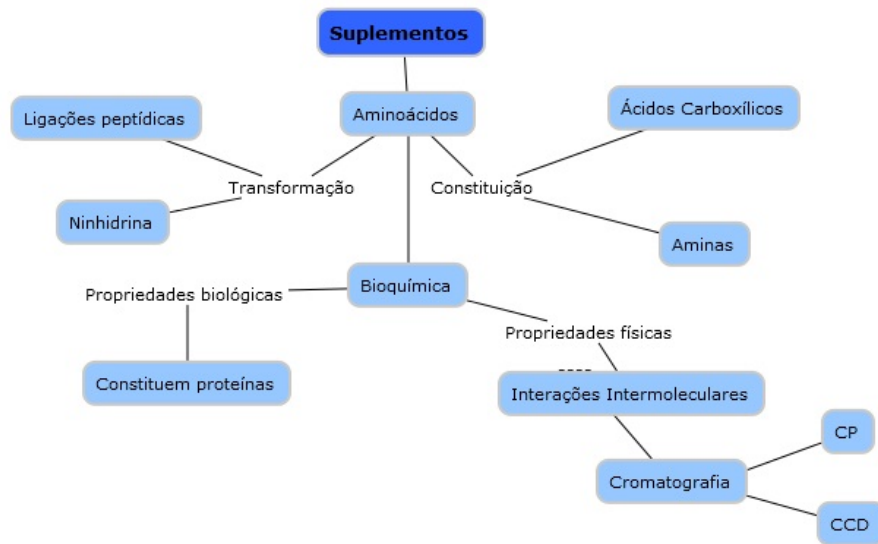
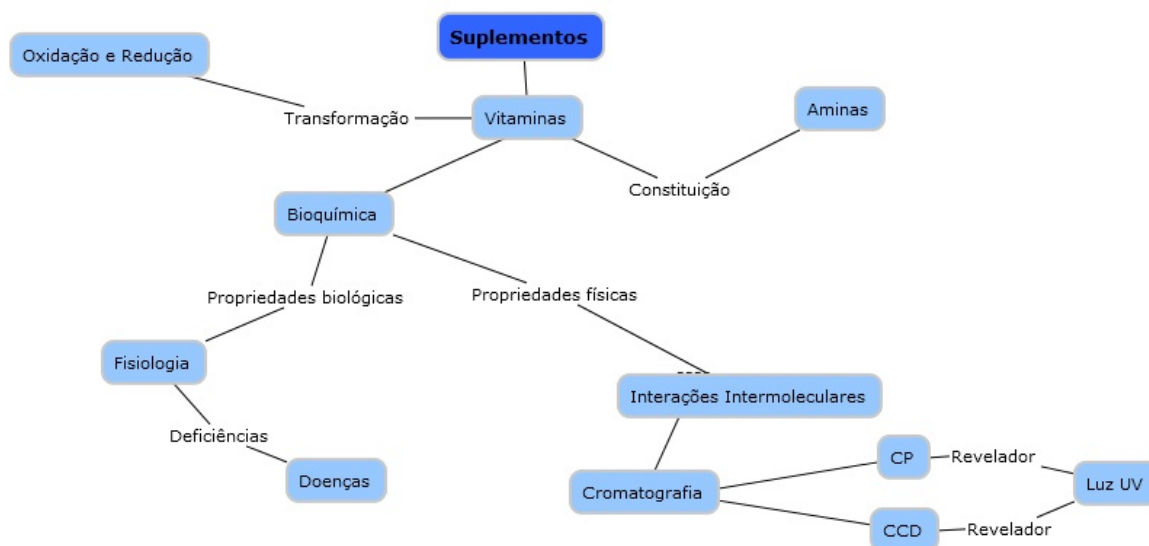


Figura 2: Relação de conteúdos envolvendo suplementos de aminoácidos



As vitaminas possuem diversas aplicações e a carência geralmente acarreta uma série de enfermidades. Historicamente, o escorbuto foi divulgado como sendo uma doença típica das grandes navegações pela falta de ácido ascórbico (Vitamina C); ácido fólico (Vitamina B9) comumente é indicado para gestantes para favorecer o bom desenvolvimento da gestação; cianocobalamina (Vitamina B12) é utilizada cronicamente por usuários da cirurgia bariátrica. A partir do enfoque nas vitaminas estabeleceu-se as seguintes relações (figura 3):

Figura 3: Relação de conteúdos envolvendo suplementos de vitaminas

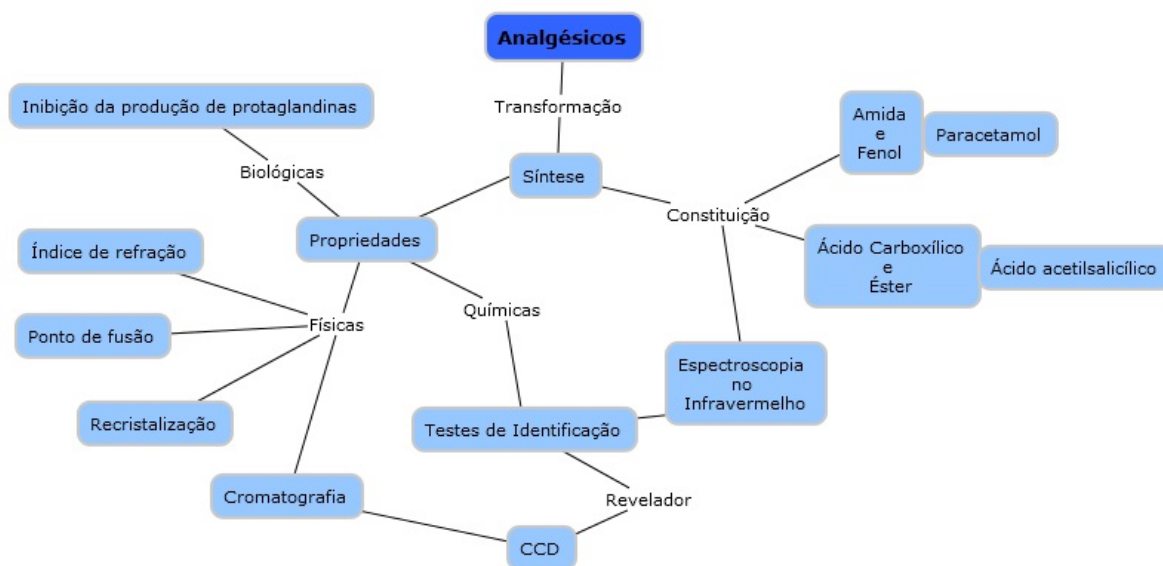


Acredita-se que muitas técnicas e descrições detalhadas da tecnologia envolvida na síntese de fármacos, se abordada na escola, ficará restrita à teoria devido ao fato da falta de recursos dos ambientes escolares, especialmente no que se refere rede estadual. Uma alternativa para desenvolver aspectos mais complexos, valendo-se do contexto e também do melhor aproveitamento e relação entre técnicas estudadas, seria a abordagem dos medicamentos no ensino técnico, o que é, portanto, um rearranjo de práticas realizadas nessa modalidade, ampliando a relação entre disciplinas voltadas à orgânica teórica, orgânica experimental, análise orgânica clássica em via úmida e espectroscopia orgânica. O mapa conceitual a seguir pretende exemplificar a relação entre analgésicos e conteúdos de ciências.

Para a extração descontínua, sugere-se a extração de cafeína de comprimidos comerciais e para síntese orgânica, optou-se por propor a produção de ácido acetilsalicílico a partir da reação entre anidrido acético e ácido salicílico, como também o estudo da reação de produção de paracetamol. O diferencial desta “cascata”- com relação ao que acredita-se ser realizado normalmente, é a análise instrumental realizada após a finalização da síntese, como a cromatografia

em camada delgada e a espectroscopia no infravermelho, caracterizando as propriedades físicas e grupos funcionais, respectivamente.

Figura 4: Relação de conteúdos envolvendo analgésicos



A partir deste levantamento de conteúdos com potencial de estudo (cascatas de conhecimentos) procedeu-se a construção dos roteiros de aulas práticas. Essa construção foi estabelecida em dois módulos, sendo um para ensino médio nas aulas de química com possibilidade de implementação de interdisciplinaridade com a física (como a pressão sanguínea, por exemplo) ou com a biologia (como a fisiologia ou cultivo de microorganismos, por exemplo).

Propostas de atividades

Roteiros experimentais para ensino básico

Proteínas

Conteúdo: Identificação de proteínas

Atividade Proposta: Teste colorimétrico

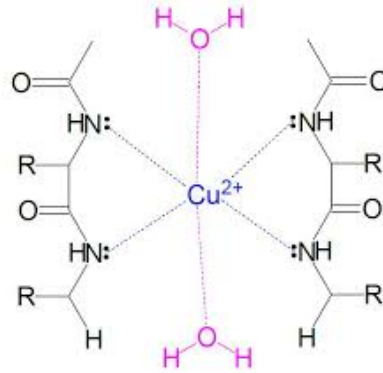
Adaptado de: Química nova na escola Vol. 35, N° 1, p.34-40, FEVEREIRO 2013

A prática do teste do biureto é um dos testes mais antigos e simples utilizados para a determinação de proteínas, podendo ser empregado, inclusive para análises quantitativas em soro sanguíneo, líquido cerebral, urina, saliva, tecido animal e alimentos (Zaia e Lichtig, 1998). Para utilização em aulas práticas em escola, há a indicação de alimentos como analito devido a disponibilidade desses materiais (Almeida *et al.* 2013). Para a abordagem com medicamentos, sugere-se o teste do biureto com vários suplementos proteicos que ao interagir com o reagente, evidenciam a positividade (Albumina, Colágeno, Whey Protein, Creatina, Carnitina).

Teste do Biureto

Objetivo da aula prática: verificar a presença de proteínas em diferentes suplementos, compreender a diferença entre aminoácidos e proteínas, bem como avaliar a quantidade de proteínas presentes em cada um deles. Esta reação ocorre em substâncias que contêm no mínimo duas ligações peptídicas (tripeptídeo) e para substâncias que contêm dois grupos carbamínicos (CO-NH₂) ligados diretamente ou através de um único átomo de C ou N, como o biureto, substância que dá nome à reação. A reação ocorre quando proteínas são submetidas a uma solução de sulfato de cobre (CuSO₄) em meio alcalino resultando na formação de um complexo com coloração violeta (figura 5).

Figura 5: Representação da interação entre o íon cúprico e as cadeias proteicas



(Fonte: Química nova na escola Vol. 35, N° 1, p.34-40)

Protocolo experimental

Materiais:

9 tubos de ensaio;

solução de sulfato de cobre 0,5% (CuSO_4);

solução de hidróxido de sódio 2 mol.L^{-1} (NaOH);

pipetas volumétricas ou conta-gotas;

água;

Albumina; Colágeno; Whey Protein; Creatina; Carnitina; Glutamina; Arginina; Cafeína.

Procedimentos:

1) Preparar as amostras (dissolver em água destilada uma cápsula de cada suplemento, aguardar 5 minutos e utilizar a solução, filtrar se necessário).

tubo 1 - Albumina

tubo 2 - Colágeno

tubo 3 – Whey Protein

tubo 4 - Creatina

tubo 5 - Carnitina

tubo 6 - Glutamina

tubo 7 - Arginina

tubo 8 - Cafeína

tubo 9 – Água

2) Em cada tubo de ensaio acrescentar 10 gotas de sulfato de cobre, lavar o conta-gotas.

3) Adicionar 10 gotas de hidróxido de sódio em cada tubo de ensaio.

4) Comparar os resultados com a escala de cores.

Vitaminas

Conteúdo: Propriedades físicas de vitaminas e composição orgânica

Atividade Proposta: Cromatografia em camada delgada

Adaptado de: Collins *et al.* 2006

Materiais: Lâminas de microscopia, sílica (uma alternativa seria utilizar alginato em solvente aprótico), solvente: acetona, água, etc

Padrões de vitaminas (B1, B2, B6, B12, C, nicotinamida)

Cuba de cromatografia, lâmpada de ultra-violeta para visualização.

Solvente: água destilada

Procedimento: Para confecção das placas seguir os passos (a) limpeza das lâminas de vidro; (b) preparação da emulsão de sílica, acetona preferencialmente se for alginato (deve-se evitar o uso de água, pois, na sua presença, há a formação de hidrogel que, rapidamente, endurece e impede a confecção das cromatoplasmas); (c) preparação das placas cromatográficas, por imersão das lâminas de vidro na mistura adsorvente/solvente; (d) secagem, à temperatura ambiente, das cromatoplasmas.

Como a placa não pode ser marcada com lápis, planeje previamente o local de aplicação das amostras. Marque cuidadosamente apenas uma das extremidades da placa, de modo a

identificar o sentido da migração do solvente. Aplicar punções de 100mg% e observar os resultados. Após a corrida, as vitaminas podem ser visualizadas com auxílio da lâmpada ultravioleta (Não olhar diretamente para a luz UV). Marque com um lápis a posição de cada mancha observada.

Aminoácidos

Conteúdo: Identificação de aminoácidos

Atividade Proposta: Teste colorimétrico e cromatografia

Adaptado de: Collins *et al.* 2006

CROMATOGRAFIA EM PAPEL PARA SEPARAÇÃO DE AMINOÁCIDOS:

Materiais: papel Whatmann No. 1; cuba de cromatografia

solvente (N-butanol:ácido acético: H₂O na proporção 450:50:125)

padrões de aminoácidos a 100 mg% (Arg; Ala; Met; Leu)

borrifador com ninhidrina a 0,2% em metanol

Procedimento:

Aplique com um capilar pequenas gotas das soluções a serem cromatografadas, identificando cada "*spot*". Em um dos pontos, aplique uma gota de tinta hidrográfica preta, para acompanhar visualmente a corrida. Mergulhe a extremidade do papel contendo as amostras no solvente no fundo da cuba. Acompanhe a migração ascendente do solvente no papel, chegando até próximo da extremidade oposta.

Retire o papel da cuba, marque a posição da frente de solvente e seque-o na estufa a 80-100 °C. Borrife o papel seco com a solução de ninhidrina, e seque novamente na estufa para desenvolver a cor. Marque a posição de cada mancha revelada, bem como a da frente do solvente.

Analgésicos

Conteúdo:

Atividade Proposta: *Spot test*

Adaptado de: Bertino e Bertino, 2000

Plaquinhas de testes, amostras de Aspirina, Codeína, Ibuprofeno , Naproxeno e Paracetamol, reagente de Marquis, Ácido Nítrico, e Cloreto Férrico.

Objetivo: Entender como funciona o spot test para identificação dos medicamentos

Marquis	Cloreto Férrico	Ácido Nítrico	
			Aspirina
			Codeína
			Ibuprofeno
			Naproxeno
			Paracetamol

1) Adicionar no espaços de cada linha da plaquinha uma mínima quantidade de amostra do medicamento, conforme a tabela acima: por exemplo Aspirina na primeira Linha, codeína na segunda linha e assim sucessivamente.

2) Criar hipóteses do que pode acontecer.

3) Adicionar nos espaços de cada coluna da plaquinha duas gotas dos reagentes conforme a tabela acima observar e anotar nos espaços do quadro acima o que ocorreu com as amostras.

4) Houve desprendimento de gás? Houve mudança de cor? Ocorreu reação química?

Ocorreu mudança física? Podemos distinguir uma amostra de outra? Como?

5) Comparar as hipóteses da questão anterior com o que aconteceu após a adição dos reagentes.

Cafeína

Conteúdo: Propriedades físicas da cafeína

Atividade Proposta:

Adaptado de: PAVIA *et al.* 2009

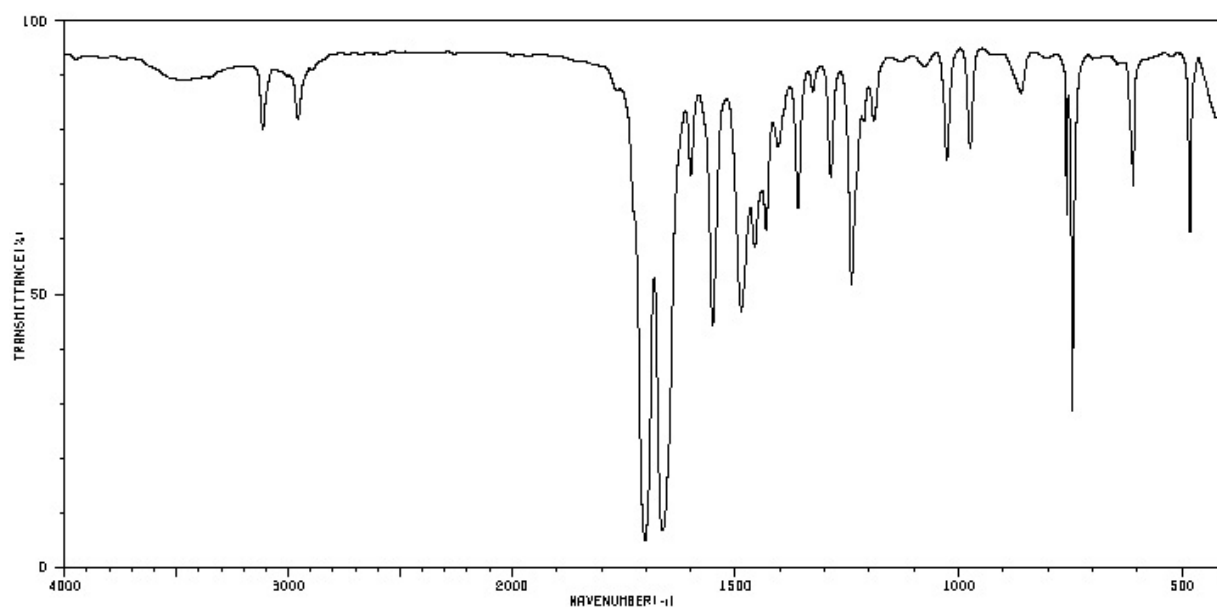
Em um béquer de 100 mL de capacidade, colocar 25 mL de água, 5 comprimidos de cafeína e 2g de carbonato de cálcio em pó. Aquecer até a ebulição, mantendo o aquecimento durante 5 minutos. Agitar o conteúdo do béquer ocasionalmente com um bastão de vidro. Transcorrido esse tempo, filtrar a suspensão, ainda quente, com papel filtro, em funil de Büchner, usando pressão reduzida. Em seguida, transferir o filtrado para um funil de separação, utilizando um funil simples, adicionar 10 mL de diclorometano e misturar. Recolher a fase orgânica e adicionar mais 10 mL de diclorometano à fração aquosa, repetindo o procedimento. Combinar os extratos orgânicos. Fazer uma terceira extração com 10 mL de diclorometano. Adicionar sulfato de sódio ou sulfato de magnésio anidros à fração orgânica e deixar sob agitação durante 5 a 10 minutos. A quantidade de sal dessecante depende da quantidade de água residual presente. Em princípio, deve ser adicionado sal até que se visualize que parte dos cristais fiquem soltos no fundo do frasco, sem aglomerar. Filtrar o material em um funil comum com papel-filtro (ou com um chumaço de algodão inserido no funil), recolhendo o filtrado em um frasco previamente pesado. Deixar o solvente evaporar em capela. Pesar a cafeína.

Realizar teste de ponto de fusão, e espectroscopia no IV.

O gráfico para espectroscopia no IV da molécula da cafeína em disco de KBr segue o padrão (conforme o gráfico 17):

Notam-se as bandas características de carbonila de amida em ~ 1700 e ~ 1660 cm^{-1} .

Gráfico 17: Espectro no IV da cafeína



Ácido Acetilsalicílico

Atividade Proposta: Esterificação do ácido salicílico

Adaptado de: PAVIA *et al.* 2009

Em balão de fundo redondo de boca esmerilhada de 150 mL colocar 10g de ácido salicílico, 14mL de anidrido acético e, com cuidado, 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado. Adaptar um condensador para refluxo e aquecer a mistura, em banho-maria entre 50-60 °C, durante 30 minutos. Observa-se, durante o aquecimento, a formação de precipitado de coloração branca.

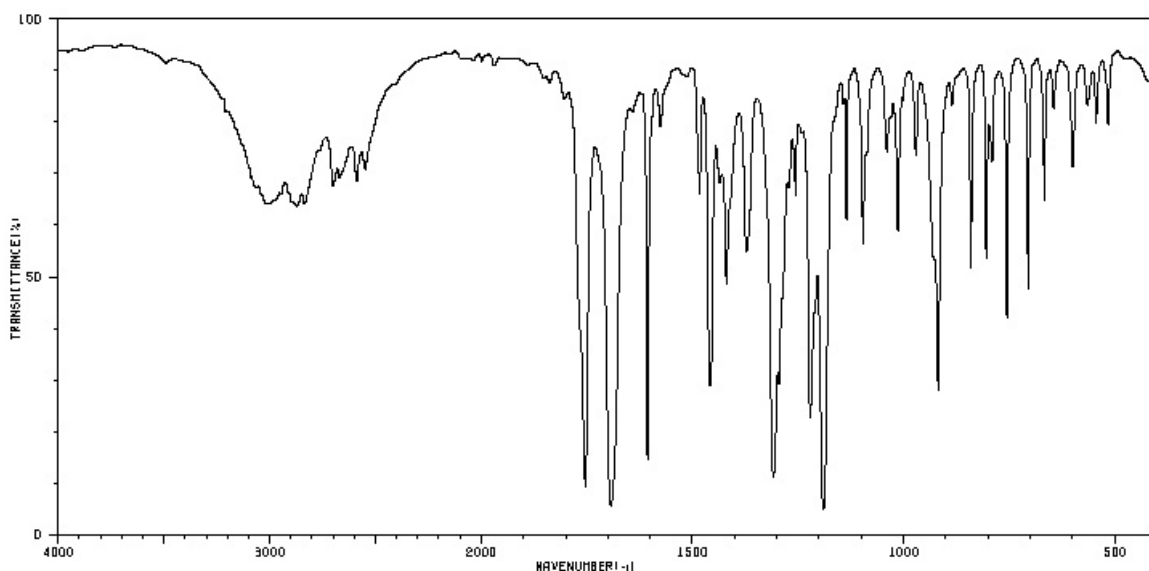
Transcorrido o período de aquecimento, verificar se ocorreu a conversão completa do ácido salicílico testando a presença de hidroxila fenólica. Para tal, tomar uma pequena alíquota da mistura, colocar em um tubo de ensaio e adicionar algumas gotas de solução de cloreto férrico. A ausência de hidroxila fenólica é indicada pela manutenção da coloração do reagente. Realize, também, o ensaio positivo utilizando para tal uma pequena quantidade de ácido salicílico.

Se o teste mostrar-se negativo para hidroxila fenólica, resfriar o frasco de reação, adicionar 100 mL de água gelada, agitar para suspender o sólido e filtrar em funil de Büchner lavando-o com uma pequena porção de água gelada. Recristalizar o restante dissolvendo o sólido na menor quantidade possível de etanol à ebulição. Filtrar à quente, se necessário, recebendo o filtrado sobre

80mL de água morna (50 °C). Resfriar lentamente, recolher o precipitado em funil de Büchner e secar ao ar. Repetir o teste para hidroxila fenólica para certificar-se de que não ocorreu hidrólise durante a recristalização. Após completamente seco, pese o produto para o cálculo de rendimento. Os testes de ponto de fusão e análise no Infravermelho serão empregados para confirmar a reação.

O gráfico para espectroscopia no IV da molécula da cafeína em disco de KBr segue o padrão (gráfico 18), onde nota-se entre 1800 cm^{-1} e 1700 cm^{-1} , bandas características de carbonila de ácido carboxílico, bem como uma absorção em 2900 cm^{-1} resultante das ligações de hidrogênio em dímeros da carboxila.

Gráfico 18: Espectro no IV do ácido acetilsalicílico



Analgésicos

Atividade Proposta: Cromatografia

Adaptado de: Degani *et al.*(1998)

Metodologia:

É recolhido 1 g do extrato de cafeína realizado por extração descontínua e 1g do ácido acetilsalicílico sintetizado e dissolvidos em 1 mL de metanol. Aplicar uma plaquinha onde cabem quatro manchas. A fase móvel consiste de uma mistura de quatro

Solventes: Tolueno / acetato de etila / ácido acético / metanol, nas proporções 30:6:1:6.

Para a detecção das substâncias recomenda-se primeiro usar a lâmpada UV. Somente depois aplicar reagente específico pelo borrifador. Neste caso usar uma solução aquosa de hexacianoferrato(III) de potássio e cloreto férrico, $K_3[Fe(CN)_6]$ e $FeCl_3$, respectivamente, sob a qual o ácido acetilsalicílico forma uma mancha na tonalidade marrom-cinza-violeta.

Perspectivas Futuras

- Aplicar os roteiros em aulas de química e biologia, promovendo a interação entre essas duas ciências.
- Promover estratégias para trabalhar a questão ambiental no que diz respeito aos resíduos na produção de medicamentos e principalmente no descarte doméstico.
- Propor mecanismos de reações:

Uma das ideias de continuidade desse trabalho é ampliar os conhecimentos dos alunos no que diz respeito às reações e mecanismos de reações em cursos pós-médio ou superior. Para tanto, objetiva-se trabalhar em parceria com o projeto “Química Forense- Ambiente Interativo de Aprendizagem” que dispõe de uma série de reações químicas para identificação de drogas de abuso e medicamentos via análise colorimétrica em *spot tests*, logo, deseja-se catalogar essas reações e propor mecanismos teóricos que ajudem os alunos da educação básica entenderem o porquê da troca de cor (rearranjo dos átomos na molécula) ou alunos de ensino superior entenderem de forma aplicada as etapas de reações iônicas, tais como: Adições eletrofílicas, substituições nucleofílicas, substituições eletrofílicas, eliminações, etc

Conclusões

Por fim, as atividades experimentais – ou módulos experimentais, podem ser empregados com diversas finalidades e distintas abordagens. Essas possibilidades estão relacionadas com uma ideia de verticalização do ensino – médio, técnico e superior. Onde se acredita que o professor fará uso de acordo com suas crenças, julgando as possibilidades acerca do que lhe pareça mais coerente com o tipo de aula, turma, tempo disponível, espaço, recurso e tópicos que pretende desenvolver em aula. Se os módulos experimentais forem aceitos como proposta de atividade prática, o que se espera é que no ensino médio se aumente as quantidades de experimentos realizados em sala de aula/laboratório e se amplie o debate sobre medicamentos, conscientizando os alunos. O importante é que as diferenças sejam compreendidas e objetivos definidos, a consequência disso é que os alunos compreendam o potencial dos medicamentos em suas vidas, e isso se reflita em um consumo moderado, bem como para um ensino de química mais aplicado e contextualizado, se isso confirmar-se estima-se que os estudos da área de ciências da natureza também se tornarão mais proveitosos, sendo menos rejeitados.

Referências

- BARREIRO, Eliezer J.; FERREIRA, Vitor. F.; COSTA, Paulo R. R.. **Substâncias enantiomericamente puras (SEP): a questão dos fármacos quirais**. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 20, n. 6, p. 647-656, dez. 1997.
- BASSALO, José Maria Filardo. O Prêmio Nobel de Física (PNF) de 2008. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 2, p. 394-415, ago. 2009. ISSN 2175-7941.
- BERTINO J. Anthony; BERTINO Patricia Nolan. **Forense Science South**, New York p 273 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.
- CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. **Explorando a motivação para estudar química**. Escola Técnica Federal de Química Nilópolis – RJ e Faculdade de Educação - Universidade Federal Fluminense Niterói – RJ Recebido em 10/9/98; aceito em 8/12/99 Scielo Brasil.
- CASTRO, M.S.; PILGER, D.; FERREIRA, M.B.C.; KOPITKE, L. **Tendências na utilização de antimicrobianos em um hospital universitário, 1990-1996**. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v.36, n.5, p.553-558, 2002.
- CASTRO, C.G.S.O., coord. **Estudos de utilização de medicamentos: noções básicas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. 90 p.
- CARVALHO, Lúcia de Fátima; DIMENSTEIN, Magda.; **O modelo de atenção à saúde e o uso de ansiolíticos entre mulheres**. ; *Estudos de Psicologia*; 9 ; 121-129; 2004.
- CHASSOT, Attico **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. *Revista Brasileira de Educação*, Nº 22, Jan/Fev/Mar/Abr, 2003.
- COLLINS, C.H., BRAGA, G.L., BONATO, P.S. **Fundamentos de cromatografia**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2006.
- GADOTTI, M. **Cidadania planetária**: Pontos para a reflexão. Instituto Paulo Freire Universidade de São Paulo, 1998.
- _____. **História das Idéias Pedagógicas**. São Paulo: Ática, 1998, p. 230-266

Maurícius S. Pazinato, Hugo T. S. Braibante, Mara E. F. Braibante, Marcele C. Trevisan e Giovanna S. Silva. **Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Vol. 34, Nº 1, p. 21-25, FEVEREIRO 2012.

Daniela Oliveira de Melo, Eliane Ribeiro, Sílvia Storpirtis **A importância e a história dos estudos de utilização de medicamentos.** Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences vol. 42, n. 4, out./dez., 2006

DIAS, Ayres Guimarães; SOARES, Renato de Oliveira. Quiralidade em moléculas e cristais. **Quím. Nova**, São Paulo , v. 32, n. 8, p. 2230-2233, 2009 .

GARCÍA PÉREZ, F.F. **Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa.** Disponível em < <http://www.ub.es/geocrit/b3w-207.htm> >. Acesso em < 01 de julho de 2016 >.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

Giancarlo Dall'Olio, Erika Betti, Priscilla L. Raelle C. Machado, Samuel de Oliveira Guimarães. **Agranulocitose induzida por dipirona**

GROSS, J. L.. Diagnostico, classificação e avaliação do controle glicêmico. Arquivo Brasileiro Endocrinologia metabólica.v. 46 n. 1 São Paulo fev.2002.

LIMA, Vera Lucia Eifler. Os fármacos e a quiralidade: uma breve abordagem. **Quím. Nova**, São Paulo , v. 20, n. 6, p. 657-663, Dec. 1997 .

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. **Aprender ciências:** um mundo de materiais. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999.

KRASILCHICK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4.ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.

MELO, Daniela Oliveira de; RIBEIRO, Eliane; STORPIRTIS, Sílvia. **A importância e a história dos estudos de utilização de medicamentos.** **Rev. Bras. Cienc. Farm.**, São Paulo , v. 42, n. 4, p. 475-485, Dec.2006 .

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implicação em sala de aula.** Brasília: Ed. UnB, 2006.

ONU, 2016. **Relatório Mundial Sobre Drogas**

Disponível em: http://www.unodc.org/documents/southerncone//Topics_drugs/WDR/2016/WDR_2012_web_small.pdf acesso em: 07/07/2016.

PAVIA, Donald L; LAMPMAN, Gary M.; KRIZ, George S.; ENGEL, Randall G. **Química orgânica Experimental: técnicas de escala pequena**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009

PINHEIRO, Rafael Mota; WANNMACHER, Lenita. **Uso Racional de anti-inflamatórios não esteroides**. In: Ministério da Saúde. Brasília: Editora MS, 2012. Cap.5 p. 41 – 50

PIZZOL, Tatiane da Silva Dal; BRANCO, Mirna Maria Nicolai; CARVALHO, Rejane Maria Agne de; PASQUALOTTI, Adriano; MACIEL, Elizabeth Nunes; MIGOTT, Ana Maria Bellani; **Uso não-médico de medicamentos psicoativos entre escolares do ensino fundamental e médio no Sul do Brasil**; Caderno de Saúde Pública; 22; 109-115; 2006.

POZO, Juan I. Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de capacidades no ensino médio. In: Coll, César et.al. **Psicologia da aprendizagem no Ensino Médio**. Rio de Janeiro: Editora. 2003.

REZENDE, J. M. **À sombra do plátano: crônicas de história da medicina [online]**. São Paulo: Editora Unifesp, 2009. A neurologia na antiguidade. pp. 61-71. ISBN 978-85-61673-63-5.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria de Estado da Educação. **Referenciais Curriculares do Rio Grande do Sul: Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO, Porto Alegre, 2009.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, Antônio Dias. O papel da experimentação no ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p.

SCHENATO, Rossana Angélica. **Adição nucleofílica em alilaminas promovida por complexos de paládio (II)**. Porto Alegre: UFRGS, 1994.

SCHWAMBACH, Karin Hepp **Utilização de plantas medicinais e medicamentos no autocuidado no município de Teutônia,RS** – Porto Alegre: UFRGS, 2007.

Apêndices

Apêndice 1:

Questionário

1) Na sua opinião existe diferença entre medicamento, droga e tóxico?

2) Quando você apresenta algum sintoma, qual é o método que você utiliza para obter o medicamento correto para enfrentar o sintoma?

() Compra Livre em farmácia () Ida ao médico () Indicação de amigos

3) Quando prescritos, você costuma utilizar medicamentos controlados, tais como antibióticos, remédios tarja preta?

4) Costuma utilizar sistemas de doação de medicamentos, como farmácia municipal, farmácia popular?

5) Se alguém lhe oferecesse alguma cartela de medicamento para sanar algum sintoma, qual seria seu comportamento?

() Aceitar e tomar o medicamento () Aceitar e não tomar o medicamento

() Rejeitar () Providenciar a prescrição do mesmo medicamento

6) Você costuma armazenar medicamentos em casa? Se sim, em que lugares costuma guardar?

7) Que medicamentos você utiliza ou possui em casa?

(Orientação: Em cada item há o nome do medicamento e ao lado dentro do parênteses estão o nome de algumas marcas comercializadas).

a) Fitoterápicos

Castanha da índia

Gingko biloba

Maracujá

Rutina

Outros _____

b) Suplementos

Arginina

Cisteína

Ácido ascórbico – Vit. C

Ácido fólico – Vit B9

Whey protein

calcio

Sulfato ferroso _____

c) Analgésicos

Ácido acetilsalicílico (Aspirina, Aspirina prevent, etc.)

Codeína (Codylex, Tylex, Vicodil, Paco, Codein, etc.)

Dipirona (Novalgina, Dipidor, Neosaldina, Anador, etc.)

Ibuprofeno (Capsfen, Alivium, Ibufram, etc.)

Naproxeno (Flamaprox, Flanax, Napronax, Naprosyn, Naprox)

Paracetamol (Tylenol,

Tramadol (Tramal, Ultracet, Zaldiar)

d) Antiarrítmicos

() Anlodipina (Benicarano, Olmetecanlo, Norvasc, Tendipina, Amlovasc)

() Atenolol (Betalor, Anaten, Ateplus, Tenoretic)

() Diltiazem

() Enalapril (Vasopril, Pressotec, Glioten, Renopril, Eupressin, Enalamed)

() Propanolol (Inderal)

() Verapamil (Dilacorón)

() captopril

Losartan _____

e) Diuréticos

() Amilorida (Moduretic)

() Clortalidona (Higroton, Higromil, Clordilon)

() Espironolactona (Aldneo, Aldactone)

() Furosemida (Lasix, Neosemid)

() Hidroclorotiazida (Moduretic)

() Outros _____

f) Antidepressivos

() Amitriptilina (Trypnanol, Amytril, Protanol, Neurotrypt)

() Bupropiona (Wellbutrin, But, Zyban, Tabilis, Bupogran, Bupium, Noradop)

() Buspirona (Ansial, Ansiced, Ansitén, Anxiron, Axoren)

() Clomipramina (Anafranil)

() Citalopram (Cipramil, Citaforin, Tensiopax, Procimax, Maxapran)

() Escitalopram (Lexapro, Exodus, Serolex, Reconter)

() Fluoxetina (Daforin, Prozac, Flozura, Zyfloxin)

() Imipramina (Tofranil, Elepsin, Depramina, Imipra, Melipramine)

() Sertralina (Zoloft, Sered, Dieloft, Serenata)

() Outros _____

g) Ansiolíticos

() Alprazolam (Xanax)

() Bromazepam (Lexotan, Somalium, Bromalex)

() Clonazepam (Rivotril, Klonopin)

() Diazepam (Valium, Dienzepax, Relapax)

() Outros _____

h) Antigotosos

() Alopurinol (Zyloric)

() Colchicina (Colchis, Colcichimil)

() Outros _____

i) Antidiabéticos

() Glibenclamida (Daonil, Glicamin, Glibendiab)

() Metformina

() Outros _____

j) Antivirais e Antibióticos

() Aciclovir (Zovirax, Herpfar, Zelnin)

() Amoxicilina (Amoxil, Novoclin, Neo Moxilin)

() Azitromicina (Azi, Azitrolab)

() Abacavir (Ziagen)

() Cefalexina (Keflaxina, Cefoxit, Neoceflex)

() Lamivudina (Epvir, Lami)

() Neomicina (Maxitrol, Emscort, Betricort)

() Tenofovir (Viread, Funed Tenofovir)

() Tetraciclina (Tetracina, Tetramed)

() Zidovudina (Produvir, Revirax, Virozid, Zidovir, Zidovusan)

Outros _____

8) Como você procede no descarte dos medicamentos que possui em casa?

Meus medicamentos são prescritos e utilizados até o fim

Os medicamentos que sobram são jogados no lixo

Os medicamentos que sobram são descartados no esgoto (via rede sanitária)

Os medicamentos ficam guardados no armário

Os medicamentos são doados para alguma farmácia popular

Os medicamentos são encaminhados para algum conhecido (parente, amigo, vizinho, etc)

Apêndice 2:

Termo de consentimento

Termo de Consentimento

Pesquisa sobre utilização de medicamentos

Responsável: Prof.º Patrik de Souza Rocha (51) 98489136

Orientadores: Profª Dra. Michelle Camara Pizzato

Você está recebendo um termo de consentimento para participar de uma pesquisa sobre a utilização de medicamentos. Para poder participar, é necessário que leia esse documento com atenção. Caso concorde você deverá responder um questionário sobre a utilização de medicamentos. Os dados coletados na pesquisa serão empregados no meu trabalho de conclusão de curso no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, o que acredito que venha colaborar com o ensino de química na escola onde seu estuda.

Os questionários serão **anônimos**. Portanto, não existe qualquer possibilidade de sua identificação durante a transcrição dos dados ou na apresentação dos resultados. A sua participação tem caráter voluntário.

Se você tiver alguma dúvida com relação à pesquisa, você pode contatar o professor responsável pelo estudo, cujo telefone para contato se encontra acima.

Patrik de Souza Rocha

(Prof. Responsável)

Michelle Camara Pizzato

Prof.ª Orientadora

Ciente:

(Nome do aluno)

(Assinatura do responsável)

CPF