



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Oportunidades e desafios da Realidade Aumentada no ensino de Química

Laercio Rodrigues Doege Junior* (PG); Nathália Marcolin Simon (PQ); Silvana Inês Wolke (PQ). proflaerciodoege@gmail.com

Palavras-Chave: tecnologias da informação e comunicação (TICs); ligações químicas; Realidade Aumentada.

Área Temática: Materiais Didáticos e TICs

Resumo: Este estudo investigou o uso da Realidade Aumentada (RA) como recurso didático para o ensino de ligações iônicas e covalentes, com o objetivo de reduzir as dificuldades inerentes à visualização de conceitos abstratos em química. A pesquisa foi conduzida no Centro de Educação Profissional Industrial (CEDUP), em Lages, Santa Catarina, com 28 estudantes do primeiro ano do ensino médio. Foi elaborada uma sequência didática apoiada em aplicativo de RA que possibilitou aos alunos visualizar e interagir com modelos tridimensionais de estruturas químicas. Os questionários pré-atividade revelaram que cerca de 70% dos participantes apresentavam dificuldade em estabelecer relações entre o conteúdo teórico e o nível submicroscópico. Após a intervenção, aproximadamente 85% dos alunos relataram melhora significativa na compreensão, maior engajamento e maior segurança em discutir os conceitos. O envolvimento nas atividades em grupo e a retenção dos conteúdos também foram ampliados. Contudo, cerca de 30% dos participantes apontaram limitações ligadas à indisponibilidade de dispositivos adequados. Os resultados indicam que a RA é uma ferramenta promissora para potencializar o ensino de química, favorecendo a integração entre teoria e prática e promovendo uma aprendizagem mais significativa.

INTRODUÇÃO

O ensino de química no nível médio apresenta desafios significativos, sobretudo em função da natureza abstrata dos conteúdos abordados. Destaca-se, entre esses desafios, a dificuldade dos estudantes em compreender conceitos submicroscópicos, como átomos e moléculas, e em transitar entre os diferentes níveis de representação química – macroscópico, submicroscópico e simbólico (Johnstone, 1993). Esses obstáculos tornam-se ainda mais relevantes quando se considera a necessidade de desenvolver, de forma integrada, competências para questionar, construir argumentos e comunicar resultados científicos (Moraes; Galiazzi; Ramos, 2004). A capacidade de visualização espacial, essencial para a compreensão das interações químicas e seus modelos, precisa ser desenvolvida, dado o alto nível de complexidade dos conteúdos.

Tradicionalmente, o ensino de química tem se baseado em metodologias com foco em livros didáticos e explicação no quadro. Embora essas abordagens sejam úteis em certos contextos, elas, na maioria das vezes, não envolvem os

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

alunos de forma significativa, especialmente após uma pandemia, quando o uso de tecnologias se tornou fundamental para a educação (Silva; Neto, 2021). A falta de laboratórios e materiais experimentais adequados acentua essa lacuna entre teoria e prática.

Nesse cenário, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) são extremamente reconhecidas pelo seu potencial de superar as limitações do ensino tradicional. Elas permitem uma visualização mais concreta de conceitos abstratos, rompendo com a simples memorização (Nascimento; Moreira; Pizzato, 2021). Entre as TDICs, a Realidade Aumentada (RA) destaca-se no ensino de ciências, especialmente química, proporcionando visualizações tridimensionais e informações interativas, facilitando a compreensão de conceitos complexos como as ligações químicas (Elmqaddem, 2019).

Este trabalho apresenta uma investigação sobre o uso da RA no ensino de ligações iônicas e covalentes para alunos do primeiro ano do ensino médio, por meio de uma sequência didática no CEDUP Industrial de Lages, Santa Catarina. O objetivo da proposta desenvolvida em sala de aula foi favorecer a compreensão de conceitos abstratos, associados aos referidos conteúdos, por meio da RA.

O ENSINO DE QUÍMICA E O USO DA REALIDADE AUMENTADA

O ensino de química no Brasil, assim como em diversas partes do mundo, é permeado por desafios que envolvem a complexidade dos conteúdos e a dificuldade dos estudantes em assimilar conceitos abstratos, como as especificidades submicroscópicas. Tradicionalmente, os métodos de ensino baseiam-se em livros didáticos e explicações no quadro, métodos que, em muitos casos, não conseguem motivar os alunos ou promover uma compreensão profunda dos conceitos (Johnstone, 1993).

A química, como disciplina, apresenta uma competência importante: muitos de seus conceitos, estruturas e processos invisíveis a olho nu, como átomos e moléculas. Para lidar com essa invisibilidade, os estudantes precisam desenvolver uma capacidade sólida de abstração e visualização espacial. Segundo Montalbo (2021), essas habilidades são fundamentais para transitar entre os diferentes níveis de representação da química: o macroscópico (observável), o submicroscópico (moléculas e átomos) e o simbólico (equações e fórmulas químicas). Nesse contexto, a capacidade de visualização e imaginação espacial surge como uma habilidade crucial para a compreensão dos conteúdos de química, permitindo aos alunos construir conexões entre especificações macroscópicas, submicroscópicas e simbólicas (Upahi; Ramnarain, 2019).

Entretanto, a dificuldade em visualizar e conectar esses níveis é um dos maiores obstáculos para os estudantes de química. Muitos alunos relatam que a disciplina parece distante da realidade cotidiana, além de ser complexa e pouco

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

atraente. Isso se agrava com a falta de infraestrutura escolar, como laboratórios mal equipados, o que limita a realização de experimentos práticos que poderiam auxiliar na visualização das expectativas (Caporalin, 2014).

Diante desses desafios, a introdução de novas tecnologias no ambiente escolar, especialmente no ensino de ciências, vem sendo amplamente discutida. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) demonstraram um grande potencial pedagógico, especialmente por suas características que facilitam a visualização e interação com conteúdos complexos (Nascimento; Moreira; Pizzato, 2021). A incorporação dessas tecnologias no ensino de química pode romper barreiras cognitivas ao permitir que os alunos observem características antes inacessíveis. As TDICs também têm sido apontadas como uma solução para aumentar o engajamento e a motivação dos alunos, promovendo um ensino mais interativo e dinâmico.

Entre as TDICs, a Realidade Aumentada (RA) destaca-se como uma ferramenta emergente com grande potencial educacional. A RA é definida como uma tecnologia que permite a sobreposição de elementos virtuais ao ambiente real, criando uma interação entre o mundo físico e o digital. No ensino de química, essa tecnologia pode ser utilizada para criar visualizações tridimensionais de moléculas, reações químicas e outros conceitos submicroscópicos (Elmqaddem, 2019). Dessa forma, a RA possibilita que os estudantes visualizem estruturas químicas de maneira concreta, facilitando a compreensão de conteúdo.

Nesse cenário, a utilização de sequências didáticas baseadas em RA, como a proposta neste estudo, é uma estratégia eficaz para integrar a tecnologia ao ensino de química. Uma sequência didática é um conjunto de atividades organizadas de forma a atingir objetivos educacionais específicos, levando os alunos a construir o conhecimento de forma progressiva e estruturada (Méheut, 2005). No caso da química, a RA pode ser inserida em momentos-chave da sequência didática, como na introdução de novos conceitos, na exploração de modelos moleculares ou na revisão de conteúdos. Dessa forma, a RA pode atuar como um facilitador na construção do conhecimento, promovendo uma aprendizagem mais ativa e colaborativa. Além disso, a tecnologia permite que os alunos façam associações entre os conceitos teóricos e sua aplicação prática, o que é essencial para a compreensão profunda de conteúdos como as ligações químicas (Hanafi; Elaachak; Bouhorma, 2019).

PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa tem natureza predominantemente qualitativa, combinando técnicas de coleta de dados que incluíram questionários aplicados antes e após a implementação da RA, análise de desempenho e observação participativa. Os questionários pré-atividade buscaram identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre ligações químicas e suas dificuldades com o tema. Após a

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

utilização da RA, os mesmos alunos responderam a um questionário pós-atividade, com o objetivo de avaliar a eficácia da sequência didática e da tecnologia no processo de aprendizagem. As perguntas exploraram tanto a compreensão dos conceitos quanto a percepção dos alunos sobre o uso da RA em sala de aula. A análise dos dados obtidos foi realizada por meio de estatísticas descritivas para as respostas dos questionários quantitativos, e por análise de conteúdo para as respostas qualitativas. Isso permitiu identificar mudanças no entendimento dos conceitos químicos e no engajamento dos alunos após o uso da RA.

As atividades foram conduzidas no Centro de Educação Profissional Industrial de Lages (CEDUP Industrial), em Lages-SC, com duas turmas da 1^a série do ensino médio, totalizando 28 estudantes; o pesquisador é professor efetivo da escola e regente dessas turmas. Este trabalho decorre da dissertação intitulada Realidade aumentada no ensino de Química: proposta de uma sequência didática para o ensino de ligações iônicas e covalentes na primeira série do ensino médio, apresentada ao Programa de Pós-Graduação — Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Porto Alegre, no ano de 2023.

A sequência didática foi dividida em cinco momentos, cada uma com atividades específicas destinadas a integrar o uso da RA de forma pedagógica e lúdica. O aplicativo selecionado para utilização nesse contexto foi o QuimicAR, uma ferramenta de realidade aumentada voltada para o ensino de química, que possibilita a visualização e interação com modelos tridimensionais de moléculas e estruturas químicas. O primeiro momento envolveu uma introdução teórica tradicional, com conceitos básicos sobre ligações iônicas e covalentes. Em seguida, houve uma exploração dos conhecimentos prévios dos alunos, buscando identificar os principais desafios enfrentados no entendimento dos conteúdos. O terceiro momento consistiu na interação prática com o aplicativo de RA, permitindo que os estudantes visualizassem em 3D os modelos de ligações químicas. A possibilidade de visualizar e manipular esses modelos facilita o entendimento de como átomos e moléculas interagem e se organizam. Após essa experiência, os alunos participaram de discussão em grupo para compartilhar suas percepções e dificuldades. O quinto momento foi dedicado à aula expositiva-dialogada sobre os conteúdos, revisitando o que foi aprendido com o uso do aplicativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, os dados indicaram que os alunos enfrentam grandes dificuldades ao tentar compreender os conceitos de ligações químicas quando

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

são apresentados de forma abstrata e tradicional, sem o suporte de ferramentas visuais. Antes da introdução da RA, os questionários aplicados revelaram que uma porcentagem significativa de estudantes, cerca de 70%, não conseguiu estabelecer conexões claras entre o conteúdo teórico e as especificações submicroscópicas descritas nas aulas. A visualização e a imaginação espacial, que são competências essenciais para o entendimento da química, eram pouco desenvolvidas, o que gerava uma lacuna de aprendizagem e uma baixa motivação dos estudantes para se engajarem com a disciplina.

Após a introdução da RA nas aulas, a análise dos questionários pós-atividade demonstrou uma melhoria significativa na compreensão dos alunos. Entre as perguntas abordadas, destacam-se, por exemplo: “Você considera que a utilização da RA facilita o entendimento dos conteúdos de Química?” e “Quais conceitos químicos você conseguiu compreender melhor com o uso da RA?”

Os resultados apontam que a utilização da Realidade Aumentada (RA) para o ensino de ligações químicas representa uma solução para superar uma das principais dificuldades relatadas por estudantes: a conexão entre o conteúdo teórico e sua aplicação prática. Essa constatação vai ao encontro do que apontam Silva e Neto (2021), ao destacarem que a visualização tridimensional favorece a compreensão das interações atômicas e das ligações químicas, rompendo barreiras de abstração.

O aumento do engajamento dos estudantes foi um dos resultados mais significativos da investigação. As aulas de química, anteriormente percebidas como monótonas e desinteressantes, tornaram-se mais interativas e dinâmicas com a utilização da Realidade Aumentada (RA). O recurso tecnológico despertou maior interesse, principalmente pela possibilidade de manipulação de modelos tridimensionais, o que favoreceu a compreensão de conceitos abstratos e tornou o conteúdo mais acessível e atrativo. Muitos estudantes relataram que a interação com os modelos virtuais foi um fator decisivo para aumentar a motivação e a curiosidade pela disciplina, transformando a percepção que tinham da química e aproximando o conteúdo de seu cotidiano.

O nível de participação dos alunos nas discussões em grupo também apresentou crescimento significativo. Ao explorar os conteúdos com o suporte da RA, os estudantes demonstraram maior segurança para expor suas interpretações e compartilhar suas observações. Essa mudança de postura ampliou as trocas entre os pares e promoveu debates mais ricos, evidenciando um ambiente de aprendizagem colaborativo. Os resultados indicam que a abordagem contribuiu para uma aprendizagem ativa, em que os alunos se tornaram protagonistas do processo, levantando hipóteses, construindo argumentos e relacionando conceitos para resolver problemas e compreender melhor as substâncias estudadas.

Além disso, observou-se que a utilização da RA promoveu uma transformação na postura dos estudantes, que deixaram de ser receptores

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

passivos de informações para atuarem como participantes engajados na construção do conhecimento. O uso de recursos digitais potencializou o interesse pelo tema e aproximou os estudantes de práticas investigativas, incentivando a exploração, o questionamento e a integração dos conceitos de forma mais significativa e contextualizada.

A melhoria na compreensão dos conceitos de química de química foi confirmada pelos relatos dos estudantes. Muitos destacaram que, ao interagir com os modelos tridimensionais, conceitos antes abstratos tornaram-se mais claros e acessíveis. As falas indicam que a experiência com RA favoreceu a correlação com o conteúdo: 'quando vimos as moléculas no celular, ficou mais fácil lembrar o que o professor tinha explicado' e 'parece que conseguimos guardar melhor porque vimos funcionando'. Esses depoimentos evidenciam que a visualização em 3D proporcionou uma conexão mais sólida entre a teoria e a prática, permitindo a construção de modelos mentais mais consistentes e melhorando a retenção do conhecimento a longo prazo. Isso se deve ao fato de que a RA não apenas permite uma visualização mais clara dos conceitos, mas também oferece uma experiência de aprendizagem sensorial, onde os alunos podem "tocar" virtualmente as moléculas e ver como elas se organizam. Essa interação direta com os conteúdos facilita a construção de modelos mentais sólidos, que são essenciais para a retenção a longo prazo do conhecimento (Grando; Alres; Cleophas 2020).

Contudo, assim como observado neste estudo, a implementação da RA ainda enfrenta obstáculos significativos. No questionário final, alguns estudantes relataram dificuldades técnicas encontradas durante as aulas. Em alguns momentos, os alunos relataram dificuldades com a lentidão no carregamento das imagens ou com a precisão das visualizações, especialmente quando o ambiente da sala de aula não apresentava uma iluminação adequada ou quando havia uma sobrecarga de dispositivos conectados ao mesmo tempo. Esses problemas, embora limitados, impactaram a experiência de alguns alunos, que não puderam usufruir plenamente dos recursos oferecidos pela tecnologia.

Outro obstáculo foi a falta de dispositivos tecnológicos adequados. Embora o RA possa ser acessado por meio de smartphones ou tablets, nem todos os alunos tinham esses dispositivos disponíveis, o que limitava a participação de alguns estudantes nas atividades. Em certos momentos, foi necessário que os alunos compartilhassem os dispositivos, o que dificultou a experiência individual e a possibilidade de interação contínua com os modelos virtuais. Esse problema foi considerado por cerca de 30% dos alunos nos questionários, que revelaram frustração por não poderem participar plenamente das atividades. A mesma situação já foi relatada na literatura por Medeiros (2019), que apontou a ausência de equipamentos adequados, como smartphones ou tablets, como um entrave para professores e alunos.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

A seguir, são apresentados outros pontos não identificados no presente trabalho, mas frequentemente levantados por pesquisadores da área. Custos inerentes a atividades envolvendo RA precisam ser considerados. Embora existam recursos gratuitos, muitos aplicativos e dispositivos avançados exigem investimentos elevados, realidade já descrita por Yamtinah. (2021), que ressaltam a necessidade de políticas públicas voltadas ao aporte tecnológico. Além disso, a capacitação docente permanece um desafio; diversos professores ainda não dominam as ferramentas digitais (Leite, 2019).

Por fim, cabe mencionar a adequação da RA ao currículo escolar. tecnologia tem sido mostrada de forma eficaz na explicação de ligações iônicas e covalentes, mas sua implementação em outras áreas da química pode exigir ajustes. A RA deve ser vista como uma ferramenta complementar, que enriquece as metodologias tradicionais e ajuda a tornar o aprendizado mais dinâmico, mas ela não substitui a necessidade de uma base teórica sólida (Grando, Aires e Cleophas, 2020). O desafio, portanto, é encontrar o equilíbrio adequado entre o uso da tecnologia e os métodos tradicionais de ensino, garantindo que os alunos desenvolvam tanto a capacidade de visualizar as especificações quanto o conhecimento teórico necessário para interpretá-los corretamente (Abdinejad, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação da Realidade Aumentada (RA) durante as aulas de química mostrou-se uma ferramenta promissora para superar as dificuldades associadas à abstração de conceitos como ligações iônicas e covalentes. Ao fornecer uma visualização tridimensional e interativa facilita a compreensão de processos submicroscópicos, tradicionalmente difíceis de visualizar e compreender, promovendo uma aprendizagem mais concreta e significativa.

Os resultados obtidos permitem concluir que a utilização da RA contribuiu para ampliar o engajamento dos estudantes, que passaram a participar mais ativamente das aulas e a demonstrar maior interesse pelo conteúdo. Observou-se, ainda, uma melhor integração dos conceitos químicos, favorecida pela possibilidade de manipulação de modelos moleculares em tempo real, o que reforçou a conexão entre teoria e prática. Tais aspectos evidenciam não apenas o potencial da RA como recurso didático inovador, mas também sua capacidade de estimular o desenvolvimento de habilidades cognitivas relevantes, como o pensamento crítico e a autonomia no processo de aprendizagem.

Entretanto, a implementação da RA ainda enfrenta desafios, como a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada e de capacitação docente para o uso eficiente dessa ferramenta em sala de aula. Além disso, é importante que a RA seja utilizada como parte de uma abordagem pedagógica mais ampla, que inclua outras metodologias ativas de ensino e que promova o

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

desenvolvimento de habilidades críticas e colaborativas entre os alunos. Superar esses obstáculos será crucial para que a RA possa ser amplamente aplicada no ensino de ciências, maximizando seus benefícios e tornando o aprendizado de química mais acessível e interativo.

REFERÊNCIAS

ABDINEJAD, M. et al. Student perceptions using augmented reality and 3d visualization technologies in chemistry education. **Journal of Science Education and Technology**, v. 30, n. 1, p. 87-96, 2021.

CAPORALIN, C. B.. A facilitação do processo ensino-aprendizagem de química por sua experimentação. 2014.

CAPORALIN, C. B.. A facilitação do processo ensino-aprendizagem de química por sua experimentação. 2014. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

CAPORALIN, C. B.. A experimentação como ferramenta facilitadora no ensino de química. **UNIFUNEC CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**, v. 8, n. 10, p. 1-11, 2019.

ELMQADDEM, N.. Realidade aumentada e realidade virtual na educação: mito ou realidade?. **International journal of emerging technologies in learning**, v. 14, n. 3, 2019.

GRANDO, J. Wesley; AIRES, J. Aparecida; CLEOPHAS, M. G.. Aprendizagem Móvel no Ensino de Química: apontamentos sobre a Realidade Aumentada. **Química nova na escola: Educação em Química e Multimídia**, v. 43, n. 2, p. 148-154, 2021.

HANAFI, A.; ELAACHAK, L.; BOUHORMA, M.. Augmented reality application in laboratories and learning procedures. *In: The Proceedings of the Third International Conference on Smart City Applications*. Springer, Cham, 2019. p. 157-167. In.: TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva. (org.). *Introdução a Realidade*

JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching: A changing response to changing demand. **Journal of chemical education**, v. 70, n. 9, p. 701, 1993.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

LEITE, B. S.. Tecnologias no ensino de Química: passado, presente e futuro. *Scientia Naturalis*, v. 1, n. 3, p. 326-340, 2019.

MEDEIROS, S. M. C. de. **Práticas pedagógicas mediadas pelas tecnologias digitais e os multiletramentos: uma análise sobre o ensino de língua inglesa na educação básica.** 2019. 188 f. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2019.

MÉHEUT, M.. Sequências de ensino-aprendizagem: ferramentas para aprendizagem e/ou pesquisa. In: **Pesquisa e a qualidade do ensino de ciências.** Dordrecht: Springer Holanda, 2005. p. 195-207.

MONTALBO, S. M. eS2MART Teaching and learning material in chemistry: Enhancing spatial skills thru augmented reality technology. **The Palawan Scientist**, v. 13, n. 1, p. 1-1, 2021.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel. **Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos.** In: MORAES, Roque; LIMA, Valderéz Marina do Rosário (org.). *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.* Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 11-32.

NASCIMENTO, G.; MOREIRA, J. C. F.; PIZZATO, M. C. Ensino de Química submicroscópica: percepções dos professores sobre o uso da realidade aumentada nas aulas de Química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-25, 2021.

SILVA, C. de Souza; NETO, H. da S. Messeder. O ensino de química como unidade dialética entre os níveis macroscópicos e submicroscópicos: para além do triângulo do Johnstone. **Revista Exitus**, v. 11, p. e020201-e020201, 2021.

UPAHI, J. E.; RAMNARAIN, Umesh. Representations of chemical phenomena in secondary school chemistry textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, v. 20, n. 1, p. 146-159, 2019.

YAMTINAH, S. Examinando a validade de conteúdo de mídia de realidade aumentada baseada em Android para ligações químicas utilizando o modelo de Rasch. **Jurnal Penelitian Pendidikan IPA**, v. 7, edição especial, p. 320-325, 2021.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química

