



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

## As experiências bem sucedidas e desenvolvimento de competências essenciais no ensino de química: o contexto italiano

**Laura Ricco, Maria Maddalena Carnasciali**

Departamento de Química e Química Industrial - Universidade de Gênova, Genoa - Itália

[marilena@chimica.unige.it](mailto:marilena@chimica.unige.it)

### Abstract

*Como muitas vezes os professores sublinham, os livros didáticos são uma ferramenta essencial e um bom ponto de referência para os alunos, mas eles não são suficientes para ensinar química de forma significativa. Por esta razão, os professores muitas vezes procurar fontes de que para obter atualizações sobre o conhecimento científico, mas também sobre as metodologias de ensino e em experiências bem sucedidas. Essas considerações se tornou ainda mais valioso em 2012, quando as Diretrizes Nacionais do sistema escolar italiano Novas estabeleceu o quadro de competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida, definidas pelo Parlamento Europeu, como o horizonte de referência para trabalhar.*

*O ensino de competências feita essencial para renovar o ensino das disciplinas, especialmente das ciências, longe do ensino transmissivo anterior e com foco na ação "em situação" do aluno.*

*A "Química é tudo ao redor de Rede" do projeto está trabalhando para ajudar os professores a atualizar sua metodologia de ensino. O portal do projeto tem um banco de dados de experiências de sucesso para ensinar química e oferece inúmeros recursos pedagógicos digitais, alguns deles testados em sala de aula. Como exemplo, o teste de um site dedicado a tabela periódica dos elementos, realizada envolvendo 200 alunos do ensino secundário, é relatado na segunda parte deste artigo.*

### 1. Competências no contexto europeu

Em 2000, a União Europeia iniciou um processo conhecido como o *Estratégia de Lisboa* [1]. É um sistema de reformas que abrange todos os domínios da política económica, mas sua principal característica é que, pela primeira vez, os temas do conhecimento são identificados como fundamental.

Nas conclusões do trabalho de Lisboa, em 2000, as futuras possibilidades de progredir no campo da educação foram recomendadas para os Estados membros: entre estes, houve a indicação para chegar a uma definição de competências essenciais para o exercício da cidadania ativa.

Posteriormente, em 2006, do Parlamento Europeu e do Conselho convidou os Estados-Membros a desenvolverem, como parte de suas políticas educacionais, estratégias destinadas a crescer em jovens estudantes das oito competências-chave que podem constituir uma base para a aprendizagem futura e uma sólida preparação para adulto vida profissional e [2].

As oito competências-chave são:

1. Comunicação na língua materna
2. Comunicação em línguas estrangeiras
3. Competência matemática e competências básicas em ciências e tecnologia
4. A competência digital
5. Aprender a aprender
6. Competências sociais e cívicas
7. Espírito de iniciativa e empreendedorismo
8. Sensibilidade e expressão culturais



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

No seguinte documento, chamado *Quadro Europeu de Qualificações* [3] para a aprendizagem ao longo da vida, o Parlamento Europeu definiu com precisão os conceitos de conhecimentos, habilidades e competências:

- Conhecimento significa o resultado da assimilação de informação através learning. Knowledge é o acervo de factos, princípios, teorias e práticas relacionado com uma área de trabalho ou estudo. No contexto da *Quadro Europeu de Qualificações*, Conhecimentos como teóricos e / ou factuais.
- Skills significa a capacidade de aplicar conhecimentos e utilizar know-how para concluir tarefas e solucionar problemas. No âmbito do Quadro Europeu de Qualificações, as aptidões como cognitivas (incluindo a utilização de pensamento lógico, intuitivo e criativo) e práticas (implicando destreza manual eo recurso a métodos, materiais, ferramentas e instrumentos).
- Competência , a capacidade comprovada de utilizar o conhecimento, competências e habilidades pessoais, sociais e / ou metodológicas, em situações de trabalho ou de estudo e no desenvolvimento profissional e pessoal. No âmbito do Quadro Europeu de Qualificações, a competência é descrita em termos de responsabilidade e autonomia.

## 2. Competências no contexto italiano

O conceito de competência veio na escola italiana de 2000 (Berlinguer - De reforma Mauro), e finalmente foi "codificado" por DM n. 139, de 22 de agosto de 2007, que introduziu novas diretrizes para o segundo ciclo e ensino obrigatório para 16 anos.

A *Diretrizes Nacionais Novas* para o primeiro ciclo de escolaridade (ensino primário e secundário inferior) do mês de Setembro de 2012 [4], expressa de forma mais clara que o sistema escolar italiano toma como referência horizonte a trabalhar no sentido de, num quadro de oito competências-chave para a aprendizagem ao longo da vida definido pela Comissão Europeia Parlamento Europeu eo Conselho da União Europeia [2]

O texto do *Diretrizes Nacionais Novas* expressa um objetivo geral, o *perfil de competências do aluno* no final do primeiro ciclo do ensino, que leva claramente a sua dica das oito competências essenciais e os insere no currículo da escola italiana.

Após a definição do *perfil do estudante*, O *Orientações* falar sobre as disciplinas que visam a obtenção de *metas para o desenvolvimento de competências*, referências fundamentais para os professores.

No caso das ciências, os objetivos que o aluno tem de atingir no final do ensino secundário são expressos a nível mundial para a química, física, biologia, astronomia e ciências da terra [5]:

- o aluno explora e experimentos, em laboratório e ao ar livre, o desenrolar dos fenômenos mais comuns, imagina e testa as causas, pesquisas de soluções para problemas utilizando os conhecimentos adquiridos;
- ele desenvolve esquematização simples e modelagem de fatos e fenômenos utilizando, quando for o caso, tomar as medidas adequadas e formalização simples;
- ele reconhece em sua estrutura corporal e operações em níveis macro e microscópicas, está consciente de suas potencialidades e limitações;
- ele tem uma visão da complexidade do sistema da vida e da evolução ao longo do tempo, reconhece a sua diversidade, as necessidades básicas dos animais e das plantas e formas de atendê-las em contextos ambientais específicos;
- ele tem consciência do papel da comunidade humana na Terra e adota forma ambientalmente responsável de vida;
- ele liga o desenvolvimento da ciência para o desenvolvimento da história humana;
- tem curiosidade e interesse para os principais problemas relacionados com o uso da ciência no campo do desenvolvimento científico e tecnológico.

A *Diretrizes Nacionais Novas* deu instruções precisas para a reorganização do primeiro ciclo do ensino. Ao mesmo tempo e de forma consistente, MIUR (Ministério da Educação, Universidade e Pesquisa) trabalhou em conformidade com as diretrizes europeias também a organização do ensino secundário, através da



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNWX

emissão de diretrizes para o segundo ciclo do ensino [6]: portanto, a didática em liceu, na escola técnica e profissional sofreu uma mudança e foi focada no desenvolvimento de competências-chave.

Neste novo cenário, os professores e instituições de ensino foram convidados a mudar seu método de trabalho. Agora, as palavras-chave são: design, formular currículos numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida e certificar competências. A tarefa não é fácil de realizar.

### 3. Experiências bem-sucedidas no ensino de química

O ensino de competências feita essencial para renovar o ensino das disciplinas, especialmente as ciências, longe do ensino transmissivo anterior e com foco na ação em situação de estudante.

A competência científica e competência em tecnologia são as competências-chave mais ligadas ao estudo da química. A competência científica refere-se à capacidade e vontade de usar o acervo de conhecimentos e metodologias utilizados para explicar o mundo natural, a fim de identificar questões e tirar conclusões baseadas em evidências. A competência em tecnologia é vista como a aplicação desses conhecimentos e metodologias para dar resposta a percepção humana quer ou precisa. A competência em ciências e tecnologia implica a compreensão das mudanças causadas pela actividade humana e da responsabilidade enquanto cidadão individual "[2].

Neste contexto, os professores são incentivados a ensinar usando uma abordagem de laboratório e estão sempre procurando as experiências bem sucedidas adequados para estimular a participação ativa dos alunos.

Os professores envolvidos no projeto foram entrevistadas e afirmou que a busca por tais ferramentas consiste quase sempre em consultoria Internet por palavras-chave: este é, obviamente, arriscado e dispersivo, porque na internet você pode encontrar de tudo, mas nem tudo deve ser considerado valioso. Sites ou portais dedicados a fornecer material educativo, comprovada e certificada por especialistas, são raros e, certamente, não é bem disseminada.

O local mais citado pertence à editora *Zanichelli*. Os livros didáticos por Zanichelli são os mais comuns nas escolas italianas de cada série. O site [7] dá acesso a materiais úteis como mapas conceituais, aulas em power point, questionários interativos para estudantes, vídeos e muito mais.

Há também sites de universidades e escolas que fornecem materiais educativos realizados ou utilizados por seus professores.

O site do projeto nacional *PLS (Plano de títulos científicos)* é fortemente recomendado pelo MIUR: no site do projeto [8] pode aceder a várias experiências de sucesso, projetados e executados por universidades para as escolas secundárias.

Boas fontes para tratar de questões científicas na escola são também algumas revistas (também disponível em formato digital), tais como:

- *Le Scienze*: É uma revista mensal dedicada à divulgação científica. É a edição italiana da revista *Scientific American*. Além de ciência básica, que presta especial atenção ao impacto da ciência e da tecnologia para o progresso técnico [9].
- *Linx Revista* - A revista de ciência para a classe: é dirigida a professores e dedicado ao ensino das ciências. Ele fornece informações, atualizações, atividades práticas de aprendizagem, exercícios e questionários para os alunos [10].
- *Nuova secondaria*: É uma revista dedicada à formação cultural e profissional dos professores e dirigentes escolares do ensino secundário. Ele fornece caminhos disciplinares didáticos, insere que, em cada negócio problema com um tema multidisciplinar, debates focados em "casos" da legislação, apresentações críticas sobre as políticas educacionais e cultura profissional [11].
- *CnS - La Scuola Chimica nella*: É um ponto de referência nacional para pesquisadores em educação e muitos professores de química que pode encontrar informações importantes para as atividades de ensino, inúmeras experiências de sucesso descritos em detalhe e possibilidade de atualização [12].

O Ministério da Educação também estimula fortemente o uso de recursos digitais no ensino de disciplinas, com o objectivo de desenvolver uma competência-chave transversal: a competência digital envolve a



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNWX

utilização segura e crítica das informações SocietyTechnology (IST) para o trabalho, lazer e comunicação [2].

#### 4. A contribuição do projeto *Química é toda em torno de rede*

A *Química é toda em torno da Rede* projeto trabalhou e ainda trabalha intensamente para selecionar recursos digitais para o ensino de química que são realmente úteis para o aprendizado. O portal do projeto fornece um rico banco de dados de recursos digitais selecionados por professores e especialistas envolvidos. Alguns desses recursos foram testados em sala de aula e relatórios úteis foram produzidos: eles contêm depoimentos e sugestões de percursos educativos que podem ser realizadas e apoiadas pelas ferramentas acima, dicas e considerações por parte dos professores.

*PhET Simulações Interativas* [13] é um site conhecido por muitos professores. Ele fornece uma série de simulações para diferentes disciplinas científicas e é apreciado pela riqueza e simplicidade dessas simulações que foram traduzidos em várias línguas, incluindo italiano.

As simulações, bem como outros recursos digitais, são ferramentas que permitem aos alunos a ter um papel ativo e permitir aos professores para construir exercícios úteis para experimentar, investigar, verificar o conteúdo da ciência que, caso contrário, podem ser percebidos como abstrato e de difícil compreensão.

Para utilizar as ferramentas digitais como experiências bem sucedidas, especialmente no contexto do desenvolvimento de competências, é necessário um projeto adequado. Isto significa que os recursos digitais devem ser adequadamente e de forma significativa inserido em percursos educativos, onde a interação entre professor e aluno e entre os próprios alunos não pode perder, e onde a experiência prática precisa ser incluído, realizado na sala de aula ou no laboratório, mas, em qualquer caso, real. Muitos professores no entanto, especialmente se não mais jovens, afirmam baixa afinidade para com recursos de TIC e se sentem compelidos a incluí-los no seu ensino, ameaçando usá-los mal, como ferramentas isoladas e deixadas à autonomia dos alunos. O primeiro passo é quebrar essa desconfiança, incentivando o uso de ferramentas digitais simples que atendam a favor dos estudantes e não constranger professores. A atmosfera serena é essencial, pois o trabalho de-ação-avaliação do projeto leva a experiências significativas de aprendizagem, especialmente quando novos métodos são testados.

Nesta base, foram selecionados um recurso digital a partir do banco de dados de *Química é toda em torno de rede*: O sítio *taVolaperiodica.it* [14] pareceu-nos o mais adequado para ser apresentado nas escolas para fins de demonstração. O site não requer nenhuma habilidade do computador para ser usado, não é dispersivo, lida com as características físicas de muitos elementos através de fotos e química, vídeos de reações e propriedades, textos explicativos adequados para alunos do ensino secundário. Não é uma tabela periódica interactiva e é composto por secções, cada uma dedicada a um grupo de elementos: metais alcalinos, metais alcalino-terrosos, metais de transição, lantanídeos, o grupo de boro, carbono, azoto, oxigénio, halogéneos. Ao selecionar conteúdos e secções, ele pode ser usado no ensino secundário inferior. Desta forma, os professores poderão ter um exemplo de como um recurso digital, embora muito simples, pode ser usado para melhorar a aprendizagem de conteúdos química curricular.

Um caminho curto de duas horas foi concebido em torno *taVolaperiodica.it* e propostas para 10 classes de ensino secundário (cerca de 200 alunos) que começaram a estudar a tabela periódica dos elementos. O caminho foi realizada inteiramente no laboratório de informática; durante os primeiros 30 minutos os alunos, em pequenos grupos, surfou de forma autônoma dentro do local, enquanto que, para o tempo restante, eles estavam envolvidos em uma aula não-tradicional. Durante a aula, o laboratório virtual foi juntado à prática, observação e discussão orientada, a fim de conectar o conhecimento anterior para o novo contexto, para consolidar e aprofundar.

Os vídeos de algumas reações químicas, perigoso para ser realmente realizado, como a reação entre os metais alcalinos e água ou a queima de cálcio, foram usados para orientar os alunos para a construção das equações correspondentes (O que você viu? Quais são os reagentes e os produtos?? que está queimando?) A transição do fenômeno ao simbolismo e vice-versa não é nada simples para os alunos. Na verdade, eles são usados para escrever equações químicas e de fazer cálculos sobre eles, mas sem conexões com fenômenos real; sabemos que a contextualização é importante para entender melhor a química ea importância dos modelos que a química utiliza.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Embora o laboratório virtual é útil porque permite observar as reacções e fenómenos perigosos ou dispendiosos de realizar, que deve ser unido ao laboratório real, isto é para as experiências práticas que os estudantes possam tocar e fazer por si próprios. Por esta razão, as demonstrações curtas foram realizadas para complementar o conteúdo do site, várias amostras de substâncias foram disponibilizados para os alunos, as observações foram estimulados e perguntas foram feitas.

Por exemplo, a reação de magnésio queima, realizada no vídeo com uma grande quantidade de material, foi repetida na sala de aula com um pequeno pedaço de magnésio: a luz produzida ainda era muito intenso, ea discussão foi centrada sobre as diferentes formas em qual a energia pode se manifestar (calor, luz, chama, etc).

Um outro exemplo: um pedaço de zinco foi mergulhado numa solução de  $\text{CuSO}_4$ . A mudança de cor, de vermelho para cinzento, foi usada para deduzir os produtos de reação, então a equação correspondente foi escrita. Mesmo neste caso, a actividade foi comparada com a prática de um vídeo, em que uma solução de  $\text{CuSO}_4$  reage com um prego de ferro e, em tempo, em correspondência descolore completamente para a deposição de cobre metálico sobre a unha. Por iniciativa de alguns alunos, conexões com reações redox e para as baterias foram feitas.

Falando de carbono, uma amostra de carvão foi mostrado e suas propriedades de branqueamento foram demonstrados por filtragem da água que contém o corante alimentar. O carvão vegetal é amplamente utilizado em garrafas de filtragem, filtros para piscinas, depuradores, desodorizantes e também é vendido em farmácias, para que esta experiência é utilizada para ligar a química à experiência cotidiana, destacando como o estudo de materiais e suas propriedades tem importantes conseqüências, muito diferente e às vezes impensáveis, na sociedade.

Várias amostras de substâncias simples (chumbo, zinco, cobre, mercúrio, gálio, silício, enxofre, estanho, tungstênio, iodo, etc) foram dadas aos alunos com o objetivo de identificá-los, usando a experiência pessoal, mas também fotos e informações de o site. Este "jogo" simples, que combina o real eo virtual, aumenta a motivação sem colocar o aluno em dificuldades e predispõe a numerosos em profundidade em função das perguntas / curiosidade que surgem inevitavelmente. Ele pode ser organizado em diferentes maneiras, dependendo da sensibilidade do professor e da classe: amostras de ligas podem ser adicionados, ou objetos de uso comum, em seguida, pedir para identificar quais elementos estão presentes.

Finalmente, as amostras de compostos foram mostrados para discutir como radicalmente propriedades físicas, mas também as propriedades químicas, mudança, se comparado com o estado elementar (por exemplo  $\text{Cu}$ , em comparação com  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ).

O site também fornece notas históricas, anedotas e referências para aplicações específicas: dependendo do interesse manifestado pelos alunos, alguns destes conteúdos foram investigados. Por exemplo, a descoberta do fósforo branco perigoso, cuja combustão é mostrado em um vídeo, levou a falar de como o homem inventou jogos, mas também armas químicas, infelizmente, ainda atual, a elevação nos alunos a consciência sobre a importância da ética na ciência.

Como pode ser deduzido pelo breve descrição acima, o caminho didático foi desenvolvido com o objetivo de desenvolvimento de competências: o papel ativo dos estudantes foi estimulado, tanto quanto possível, se referindo a sua experiência de vida e conhecimento científico. A estrutura da aula foi a mesma para todas as classes, mas sem rigidez excessiva: tomamos o cuidado de deixar espaço suficiente para alterações / percepções devido à curiosidade ou perplexidades, diferentes de tempos em tempos.

Eventualmente, os alunos desenvolveram, de forma breve e por escrito, o seguinte tema: "Você tem apenas experimentou uma nova maneira de aprender e estudar química Se você aprová-lo, tente dar 5 dicas para convencer seu professor de usá-lo com a sua turma, se. você não aprova, explica porque "

Avaliação dos alunos tem sido muito positiva: eles declararam se sentir mais envolvidos e motivados do que durante uma aula tradicional. Eles gostaram das experiências virtuais, que não podem ser repetidos em laboratório, e os reais, enfatizando a importância do contato com o que está sendo estudado. Isto confirma que a chamada "lição tradicional" deve ser abandonada, não só porque não é adequado para o desenvolvimento das competências, mas também porque os jovens não são mais capazes de aprender, seguindo longas explicações, na verdade eles precisam receber estímulos, a sentir-se ativo e encontrar correspondência entre o que eles estudam e suas vidas.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI GENOVA



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Quanto os professores, mesmo os mais céticos reconhecida a utilidade de uma ferramenta digital, quando bem integrados em um caminho de aprendizagem significativa, onde o real eo virtual podem interagir e complementar-se.

Como já foi salientado, *tavolaperiodica.it* é o exemplo mais simples de começar a usar os recursos digitais em sala de aula; com o tempo, a prática, a colaboração com colegas e aperfeiçoamento profissional, é possível ter acesso a instrumentos mais complexos, e planejando um uso adequado para o desenvolvimento de competências científicas e digitais de alto nível.

## 5. Conclusões

A reforma educacional iniciada pelo *Estratégia de Lisboa*, Oteve resposta positiva na Itália, onde todo o sistema escolar foi reformada com base em uma didática de competências.

No entanto, essa mudança causou dificuldades aos professores, que tiveram de abandonar os métodos tradicionais de ensino em favor de uma nova concepção de currículo. Neste contexto, a investigação e / ou construção de experiências de sucesso é muito mais sentida do que uma vez.

A *Química é toda em torno de rede* projeto tem sido um importante estímulo à pesquisa e selecionar, junto com especialistas e professores, material útil para o novo ensino de química, a partir das bases, isto é desde a escola primária, a escola secundária. É essencial que a abordagem da ciência, ainda mais química, ocorre nos primeiros anos de escola, quando a criança é curioso e atento a tudo ao seu redor. Olhe com cuidado e tentar projetar em torno do que a natureza oferece diárias, estimula a mente que, se devidamente orientados, podem ser organizadas para processar cientificamente cada evento e qualquer informação que receba. A este nível, o estudo da química não será mais cansativo, mas emocionante.

O projeto não era apenas um trabalho de seleção, porque deu origem a motivação ea oportunidade de construir percursos educativos bem elaborados que, com testes e avaliação ao longo do tempo, podem se desenvolver e tornar-se experiências bem sucedidas disponíveis a todos.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Aprendizagem ao Longo da Vida - Programa Sub Comenius, da União Europeia para a assistência financeira.

## 6. Referências

[1] [http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/ec/00100-r1.en0.htm](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/00100-r1.en0.htm)

[2] <http://www.britishcouncil.org/sites/britishcouncil.uk2/files/youth-in-action-KEYCOMP-pt.pdf>

[3]

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/internal\\_market/living\\_and\\_working\\_in\\_the\\_internal\\_market/c11104\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/living_and_working_in_the_internal_market/c11104_en.htm)

[4] <http://www.indicazioninazionali.it/J/>

[5] [http://media.pearsonitalia.it/0.077321\\_1363012055.pdf](http://media.pearsonitalia.it/0.077321_1363012055.pdf)

[6] [http://archivio.pubblica.istruzione.it/riforma\\_superiori/nuovesuperiori/index.html](http://archivio.pubblica.istruzione.it/riforma_superiori/nuovesuperiori/index.html)

[7] <http://www.zanichelli.it/home/>

[8] <http://www.progettolaureescientifiche.eu/>

[9] <http://www.lescienze.it/>

[10] <http://magazine.linxedizioni.it/>

[11] <http://nuovasecondaria.lascuola.it/>

[12] <http://www.soc.chim.it/divisioni/didattica/cns>

[13] <https://phet.colorado.edu/it/>

[14] [www.tavolaperiodica.it](http://www.tavolaperiodica.it)



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.