

## As tecnologias no ensino e aprendizagem da Física e Química

Autor: Antonio Andrade<sup>1</sup>

**Resumo:** A aprendizagem e a formação inicial do jovem são essenciais para a sua integração na sociedade e na vida ativa, cabendo à escola um relevante papel nessa primordial missão. Atendendo à constante evolução científica e tecnológica, é necessário que as pessoas continuem o seu processo de formação contínua ao longo de toda a vida. É, então, vital cultivar nelas o gosto, vontade e motivação para a aprendizagem, o que se consegue, em grande parte, com a utilização adequada das Tecnologias de Informação e da Comunicação (TICs). No âmbito de uma disciplina de físico-química realizou-se um estudo sob o enquadramento metodológico da Investigação-Ação, envolvendo 24 estudantes, que desenvolveram atividades pedagógicas, em sala de aula, e a distância, mediadas por tecnologia. As atividades individuais e em interação com os restantes alunos facilitou a partilha de conhecimento e o esclarecimento de dúvidas, com acesso a fontes de informação por meio da Internet, contando sempre com o apoio, acompanhamento e supervisão do professor. A atividade a distância era desenvolvida em grupo, de forma colaborativa, sobretudo na preparação de atividades laboratoriais, elaboração de relatórios e envio dos trabalhos ao professor tirando partido de todas as potencialidades das plataformas LMS (*Learning Management System*). As principais conclusões do estudo permitem explicitar as seguintes tendências: as TICs permitem aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem por meio de melhor comunicação, interação, trabalho colaborativo, acesso a fontes de informação e melhor qualidade dos documentos e materiais pedagógicos produzidos; o uso das TICs facilita a promoção de atividades de aprendizagem centradas nos alunos sendo mais rentáveis e motivadoras quando são os próprios a usar esses meios; com as TICs as atividades são ampliadas para além do tempo e espaço da sala de aula, envolvendo mais os alunos e aumentando a sua motivação e rendimento escolar.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Ensino da Física e Química. Educação Centrada no Estudante. Aprendizagem Colaborativa.

### 1. Introdução

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são meios auxiliares na educação, mas que, só por si, não são suficientes para melhorar o processo de ensino-aprendizagem e aumentar a motivação e rendimento escolar dos alunos. Para produzirem os efeitos desejados, é necessário o recurso a tecnologias adequadas e apropriadamente utilizadas, tendo em vista os objetivos a atingir.

---

<sup>1</sup> Doutorado em Tecnologias e Sistema de Informação (área de conhecimento da Sociedade de Informação na Universidade do Minho. Mestre em Informática de Gestão pela Universidade do Minho. Licenciado em Matemáticas Aplicadas / Informática. Currículo: <https://sites.google.com/site/catolicaaandrade/home>

Os ambientes ricos em tecnologia evidenciam vantagens para a aprendizagem pelo que se procurou testar, no presente estudo, esse potencial emergente (CARNEIRO, STEFFENS & UNDERWOOD, 2006). Além desta ação centrada nos alunos e na interação com os restantes, através do desenvolvimento de fóruns sobre temas de aprendizagem, os alunos têm acesso a fontes diversificadas de informação com recurso à Internet. Neste processo, é ainda privilegiada a avaliação formativa por meio da plataforma com conhecimento automático dos resultados, no final do teste, e esclarecimento de dúvidas pelo professor acerca das questões em que erraram.

De forma complementar, nas atividades de sala de aula, sobretudo nas aulas de carácter laboratorial, preconiza-se o recurso às LMS (*Learning Management System*), mas a distância, em trabalho colaborativo, tanto na preparação prévia da atividade como na elaboração do relatório e entrega/envio ao professor no final.

Este processo revela-se bastante vantajoso por possibilitar o trabalho colaborativo e em grupo, acrescentando qualidade e eficiência às atividades que, de outra forma, provavelmente, nem se realizariam. Promove-se, assim, e com maior eficiência, qualidade e facilidade às atividades laboratoriais e com elas o ensino mais experimental, permitindo ultrapassar dificuldades associadas à dispersão geográfica dos alunos, horário escolar ou transporte.

## 2. Potencialidades das TICs na educação

### 2.1 Contributo das TICs na aprendizagem

Conforme inicialmente referido, a aprendizagem e formação revelam-se de extrema importância em todas as fases da vida das pessoas. Porém, é na formação inicial que se sensibilizam os jovens para esta importância e se cultiva neles o gosto, vontade de aprender e a motivação pela aprendizagem; de cujo êxito dependerá, em grande parte, do sucesso da aprendizagem ao longo de toda a vida.

Na motivação dos alunos para a aprendizagem, é fundamental o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). As TICs adequadamente utilizadas permitem aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem,

desenvolver o gosto pela aprendizagem e a vontade de aprender, melhorar a qualidade dos documentos e dos materiais pedagógicos, aperfeiçoar o processo de comunicação entre professor e alunos e entre os alunos e promover atividades de aprendizagem centradas nos alunos. Deste modo, todos os alunos desenvolvem atividades individuais, mas em interação com os restantes alunos, promovendo-se tanto o trabalho individual como o trabalho colaborativo, com facilidade de distribuição de documentos pelo professor e entrega de trabalhos pelos alunos, com a ampliação do tempo de aula, sem ficar limitada ao espaço da sala.

Segundo Ponte (1994), para debelar o insucesso é necessário renovar a escola, tornando-a um espaço de trabalho motivante, caso contrário, perpetua-se o insucesso quer da Matemática, quer das restantes disciplinas.

As TICs adequadamente utilizadas são fundamentais para o aumento da atividade dos alunos, comunicação e interação entre eles e com o professor, acesso a fontes diversificadas de informação, trabalho colaborativo e aumento da sua motivação.

As tecnologias de informação são mais do que um simples meio de contacto e transporte de informação, para se apresentarem como o instrumento para a aprendizagem e a construção colaborativa do conhecimento, desenvolvendo assim novas formas para o modo como os alunos aprendem e também novos contextos para a realização das tarefas online. (DIAS, 2003)<sup>2</sup>

## 2.2 A aprendizagem colaborativa

Na perspetiva de Palloff e Pratt (2002), quando os alunos trabalham de forma colaborativa produzem um conhecimento mais profundo e, ao mesmo tempo, deixam de ser independentes para se tornarem interdependentes, facilitando-se assim o desenvolvimento da aprendizagem de grupo.

Na aprendizagem colaborativa todos aprendem com os pares ao mesmo tempo que contribuem para a formação dos seus pares. Os temas são de interesse comum e os membros do grupo sentem-se motivados por todos se

<sup>2</sup> Citado em "A Importância das TIC no Processo de Desenvolvimento Curricular". Disponível: <<http://elisacarvalho.no.sapo.pt/pdf/importancia%20TIC.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2012.

encontrarem ao mesmo nível, desenvolvendo-se um forte componente de interação e de partilha de informação e de conhecimentos mediada pelas TICs.

### 2.3 O trabalho experimental

As TICs facilitam o trabalho experimental e este, segundo Tamir (1991), oferece muitas oportunidades para satisfazer a curiosidade natural do aluno, permitindo a iniciativa individual e a aprendizagem ao seu ritmo.

Com as atividades de laboratório, sobretudo quando bem planeadas e adequadamente desenvolvidas, favorece-se a aprendizagem pela descoberta permitindo ao aluno desenvolver capacidades no âmbito da aplicação da metodologia científica.

### 2.4 O uso das plataformas de ensino e aprendizagem a distância e presencial

De acordo com Litwin (2001), a Educação a Distância (EaD) é considerada uma modalidade de ensino com características específicas, caracterizando-se pela utilização de uma multiplicidade de recursos pedagógicos, objetivando a construção do conhecimento, na qual apresenta excelentes possibilidades da modalidade para a educação permanente.

O desenvolvimento da EaD só é possível com o auxílio das plataformas de gestão de ensino e aprendizagem num processo designado de *e-learning*. Na formação por meio de cursos devidamente estruturados, o ensino a distância é complementado com sessões presenciais intermédias, processo designado de *b-learning*. Este processo foi defendido por Rosenberg (2007), que preconizou a utilização do *e-learning* em associação com outros meios de que resulta o termo *b-learning*, abreviatura de *blended-learning*, com o significado de formação presencial e a distância, isto é, processo de ensino e aprendizagem misto, ou combinado.

As plataformas LMS são imprescindíveis no processo *e-learning* e *b-learning*, mas também muito importantes como meios auxiliares do ensino

presencial. Neste estudo, foi possível promover atividades através da utilização de LMS:

- Presencialmente, em sala de aula, desenvolvidas individualmente, mas em interação com a turma, supervisionadas pelo professor e com o recurso a fontes de informação da Internet.
- A distância, desenvolvidas em grupo, de forma colaborativa, sobretudo relacionadas com a preparação das aulas de laboratório e na elaboração dos respetivos relatórios, sendo esta, em muitos casos, a única possibilidade dos alunos poderem reunir.

As plataformas LMS permitem que sejam disponibilizados tanto recursos de distintos formatos como atividades promotoras da interação aluno-aluno e professor-aluno possibilitadas por várias ferramentas de comunicação e de apoio à aprendizagem colaborativa e ainda de registo das atividades realizadas pelos alunos (Carvalho, 2007). A utilização das LMS tem enorme influência na qualidade do processo de ensino-aprendizagem, enriquecendo e aumentando o rendimento das aulas de carácter expositivo e facilitando o desenvolvimento das atividades de laboratório nas quais é conveniente um trabalho extra-aula em grupo, a distância, só possível através destas plataformas.

### 3. Orientações metodológicas

Foi seguida a metodologia de Investigação-Ação, na qual incluía em simultâneo a ação e a investigação, com base num processo cíclico que alterna entre ação e reflexão crítica, e em que nos ciclos seguintes eram aperfeiçoados os métodos, os dados e a interpretação feita com base na experiência obtida no ciclo anterior. Foram executados três ciclos, com a vantagem de o investigador ser também professor da turma e, como tal, ser um importante protagonista na ação que era desenvolvida.

Este processo tinha como objetivo a mudança de atitudes e comportamentos, o que implica uma avaliação sistemática do trabalho realizado em todos os ciclos de forma a modificar e reformular o trabalho realizado tendente à resolução do problema inicialmente diagnosticado. Para

tornar possível esta avaliação e reflexão, foi desenvolvida uma adequada recolha e registo de dados em cada ciclo.

Os instrumentos de recolha de dados privilegiados foram os seguintes:

- Observação direta e com o preenchimento de grelhas adequadas de observação e registo de dados.
- Observação participante.
- Diário de campo com observações e ocorrências.
- Recolha documental através de fichas de trabalho, relatórios de atividades laboratoriais, listagens da base de dados.
- Conjunto de dados e informações facultados pela plataforma de aprendizagem.
- Questionário aos alunos.

Foram aplicados dois questionários: um no início, essencialmente para caraterizar os alunos em termos de conhecimentos, experiência na utilização das tecnologias, identificação de meios informáticos que dispunham em casa ou fora das aulas e conhecimento da sua opinião acerca da importância da utilização das tecnologias no apoio ao ensino e aprendizagem, sobretudo de Física e Química.

Outro no fim, essencialmente para conhecer a opinião dos alunos acerca da utilização das tecnologias e da metodologia aplicada neste processo e para avaliar o seu grau de satisfação e de reconhecimento do contributo e importância da sua aplicação no processo de ensino aprendizagem.

Os resultados foram altamente satisfatórios, tendo os alunos revelado um grau de satisfação muito grande e feito uma avaliação altamente positiva acerca deste processo.

Com esta metodologia foi possível fazer a comparação entre as aulas em que eram usadas as TICs com estratégias adequadas e as aulas em que eram usados meios tradicionais.

- Havia duas aulas de carácter expositivo por semana: numa eram usadas as TICs e na outra não.



- As aulas de laboratório eram desenvolvidas com a turma desdobrada em dois turnos: num turno eram usadas as TICs e no outro eram usados os meios tradicionais.

Observava-se o comportamento, atitudes, interesse e grau de participação dos alunos, respostas dadas às questões formuladas, qualidade dos documentos produzidos, pontualidade e ambiente da sala de aulas.

Procedia-se ao registo em grelhas adequadas, as quais facilitavam a análise e comparação, sendo esta ação completada com a avaliação formativa dos conhecimentos adquiridos que era realizada no final de cada aula.

Desde logo havia diferença na metodologia desenvolvida na avaliação formativa.

- Com as TICs, esta avaliação era muito eficiente e facilitada, sendo facultado aos alunos o conhecimento, no final do teste, da classificação obtida e das questões em que erraram, despertando interesse, curiosidade e vontade de aprender.
- Sem as TICs, com meios tradicionais, este conhecimento não era possível e o recurso a esta avaliação não podia ser feito de forma tão assídua, sendo inviável pelo menos em parte, entre outros inconvenientes, devido ao custo e ao trabalho que envolvia.

#### 4. Estratégias de enriquecimento da aprendizagem com as TICs

Ultimamente, tem-se investido muito na aquisição de equipamentos e no apetrechamento das escolas com meios tecnológicos adequados, tendo sido desenvolvidos vários projetos em nível nacional, destacando-se o mais recente designado de Plano Tecnológico da Educação (PTE). Embora não sejam conhecidos estudos acerca das verdadeiras repercussões deste plano, constata-se que o processo não terá sido tão rentável quanto se esperava. Com a aplicação deste plano, houve um grande investimento em meios tecnológicos nas escolas. Porém, com este investimento, apesar de se aumentar a qualidade dos materiais didáticos e facilitar a comunicação, pelo que tem sido possível

indagar através do contacto de professores e da consulta à atividade do Moodle, único meio utilizado nestas escolas, verifica-se que as TICs são utilizadas essencialmente na atividade dos docentes, na elaboração desses materiais e na sua transmissão aos alunos.

Preconiza-se neste estudo que as TICs sejam utilizadas pelos alunos permitindo-lhes aumentar a sua atividade individual, interação com os colegas, acesso à informação e atividade em grupo presencial ou a distância, facilitando também o trabalho e a aprendizagem colaborativos.

Este método foi aplicado essencialmente a alunos do ensino regular na faixa dos 14 aos 18 anos, mas que poderá ser extensiva a outros níveis de ensino e a outras faixas etárias.

Considera-se que as plataformas de gestão de ensino e aprendizagem LMS são o meio tecnológico mais adequado para conseguir este resultado. Tal como preconiza Gomes (2006), as LMS são aplicadas em complementaridade entre as duas vertentes do ensino presencial e a distância, ou seja, num processo integrado de aprendizagem que junte o melhor de ambas as vertentes.

A estratégia utilizada está de acordo com os aspetos a seguir desenvolvidos.

#### 4.1 Procedimento na sala de aulas de carácter expositivo

Cada aluno dispõe de um computador com acesso à Internet e o do professor está também ligado a um videoprojector. Com planificação prévia, eficiente organização da plataforma de aprendizagem e dispondo de adequados materiais didáticos e de avaliação, divide-se a aula, com a duração de noventa minutos, em três partes: a primeira parte com a duração de cerca de 45 minutos, a segunda parte com a duração de cerca de 30 minutos, e a terceira parte com a duração aproximada de 15 minutos.

- a) Na primeira parte, os alunos desenvolvem um tema do programa através da ferramenta fórum da LMS. Recorrem às fontes de informação



disponíveis na Internet, comentam as *postagens* dos colegas e estão atentos às orientações e supervisão do professor. Se for considerado oportuno dar especial destaque a determinado aspecto da aprendizagem ou aproveitar a excelência de material, fonte ou *postagem* de algum dos intervenientes, o professor coloca toda a turma em sintonia realçando a importância desse aspecto recorrendo ao videoprojetor. De igual forma, também intervém quando se apercebe de que alguma intervenção ou raciocínio está acentuadamente errado e que poderá afetar a orientação e conclusões dos restantes alunos.

- b) Na segunda parte, os alunos realizam um teste formativo individualmente na plataforma LMS, previamente elaborado pelo professor. Ao terminarem o teste, tomam conhecimento das questões em que acertaram e em que erraram e a classificação obtida numa escala de 20 valores.
- c) Na terceira parte, o professor disponibiliza-se para explicar todas as dúvidas apresentadas pelos alunos acerca das questões em que erraram. Gera-se um debate em que cada um apresenta as suas dúvidas, mas também aprende com as dúvidas dos outros. Proporciona-se uma enorme oportunidade de aprendizagem, com a vantagem de ser logo a seguir ao teste em que os alunos têm uma enorme curiosidade de saber em que erraram e por que erraram.

## 4.2 Procedimento no desenvolvimento das atividades de laboratório

### Gestão do material de laboratório

Dada a importância das atividades laboratoriais no ensino das ciências, é conveniente desenvolver-se estratégias adequadas de gestão de materiais, com recurso a aplicativos de bases de dados para facilitar a identificação, localização e conhecimento do estado de conservação, permitindo fazer-se logo no início um plano de aula inerente às condições e materiais existentes. Na ausência de materiais ou de condições, recorre-se facilmente a alternativas, incluindo simulações ou laboratórios digitais.

No estudo realizado, foi criada uma base de dados com auxílio do aplicativo *FileMaker Pro* e todos os alunos tinham acesso pelo menos às listagens produzidas, às quais poderiam aceder presencialmente e a distância. Além disso, e no que se refere aos armários de arrecadação, eram afixadas, no exterior, listagens específicas com a relação do material contido no respetivo armário.

#### Atividades de grupo extra-aulas de laboratório

Através da plataforma de gestão de ensino e aprendizagem foram criados e geridos grupos de trabalho a fim de planearem atividades adequadas, sobretudo relacionadas com as aulas de laboratório que têm de ser desenvolvidas em grupo. A utilização das plataformas LMS tem aqui primordial importância porque permite a realização de atividades a distância, possibilitando o trabalho de grupo que de outra maneira não poderia ser desenvolvido. Tal deve-se à distância e dispersão geográfica dos alunos e falta de disponibilidade de tempo para além do horário das aulas devido à habitual escassez de transportes públicos e respetiva rigidez nos horários.

Com auxílio da LMS, previamente à aula e a partir de casa, os alunos tinham acesso ao protocolo do trabalho laboratorial e através de uma ficha editável disponibilizada pela ferramenta Wiki respondiam às questões pré-laboratoriais e procediam à distribuição de tarefas pelos elementos do grupo. Sempre que necessário, eram marcadas sessões sincronizadas usando a ferramenta de conversa online (*Chat*) da respetiva plataforma.

A aula decorria com maior eficiência e melhor gestão de tempo, por um lado devido à utilização da base de dados e por outro devido ao conhecimento prévio do protocolo e da atividade de grupo já desenvolvida antes da aula.

Depois da aula de laboratório, é habitual a elaboração de um relatório com registo do material utilizado, procedimento, registo e tratamento de dados, conclusões, críticas ao trabalho desenvolvido. Com frequência, são também colocadas questões pós-laboratoriais que permitem uma melhor consolidação dos conhecimentos adquiridos. Mais uma vez a LMS e respetivas ferramentas se revelaram de extrema importância por permitirem aos alunos

trabalharem em grupo, de forma colaborativa a partir de casa, à hora que melhor lhes convinha.

O envio do relatório também se tornava cômodo e econômico, uma vez que não era necessário imprimi-lo, sendo também eficiente a gestão dos prazos de entrega, uma vez que a plataforma permite fazer esse controle automaticamente.

## 5. Conclusões

O uso das TICs, de um modo especial das plataformas de ensino-aprendizagem e as bases de dados, constituem importantes meios auxiliares das aulas, em particular as aulas de ciências por permitirem o envolvimento de todos os alunos nas aulas de caráter expositivo, permitindo a interação com os restantes e com o professor e o acesso a fontes de informação.

Nas aulas de laboratório permitem o desenvolvimento de trabalho de grupo, colaborativo e a distância, tornando estas aulas mais eficientes e rentáveis além da utilização de bases de dados que permitem gerir melhor o material e recorrer a alternativas de simuladores ou de laboratórios digitais, na ausência de material ou de condições de segurança.

Quadro-resumo

|                             | Meios utilizados                                                                     | Procedimento                                                                                                                                                                                | Observações                                                                                                                                                       | Conclusões                                                                                                                                                             |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aulas de caráter expositivo | Um PC por aluno ligado à Internet. Utilização de plataforma de gestão de ensino LMS. | Desenvolvia-se um fórum acerca de um tema da Física através da plataforma com recurso à Internet, com supervisão do professor que recorria, inclusive, ao videoprojetor quando conveniente. | Todos os alunos desenvolviam atividade, pesquisavam e faziam <i>postagens</i> com mais silêncio. Bons resultados na avaliação formativa. Facilidade de avaliação. | As TIC permitem aos alunos envolverem-se mais nas atividades, com mais atenção, concentração e com acesso a fontes de informação e melhor avaliação das aprendizagens. |
|                             | Meios tradicionais                                                                   | Aulas normais expositivas e em diálogo com os alunos.                                                                                                                                       | Havia mais ruído e conversas paralelas. Menos atividade. Piores resultados na avaliação formativa.                                                                |                                                                                                                                                                        |

Quadro-resumo

|                      |                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aulas de laboratório | PC e plataforma de ensino.<br>Programa de gestão de bases de dados | <p><b>A distância, antes da aula, em grupo, de forma colaborativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Em grupo, os alunos planificavam a atividade, respondiam a questões pré-laboratoriais e distribuíam tarefas.</li> </ul> <p><b>-A distância, após a aula, em grupo, de forma colaborativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboravam o relatório da atividade e enviavam-na ao professor.</li> </ul> <p><b>Na aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso de base de dados na identificação e localização de material de laboratório.</li> </ul> | <p>A aula decorria de forma mais eficiente com os alunos melhor organizados e com tarefas já distribuídas.</p> <p>A utilização da base de dados permitia facilmente identificar o material, sua localização e estado de conservação.</p> <p>Os documentos produzidos eram de melhor qualidade, as respostas melhor elaboradas e a entrega/envio era feita de forma fácil atempada e econômica.</p> <p>Havia facilidade de recorrer a alternativas na ausência de material ou de condições adequadas de segurança.</p> | <p>As TICs proporcionam o desenvolvimento de atividades de laboratório com mais eficiência, melhor trabalho colaborativo devido à facilidade de reunirem e trabalharem a distância.</p> <p>Produzem documentos com melhor qualidade e há mais facilidade na entrega.</p> <p>Desenvolve-se melhor o método científico</p> <p>Há melhor aprendizagem e mais rendimento.</p> |
|                      | Meios tradicionais                                                 | <p>Era pedido aos alunos que desenvolvessem atividades fora das aulas, mas estes revelavam dificuldades de tempo e de local para se encontrarem, dada a sua dispersão geográfica.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>O grupo funcionava pior, sem conhecimento prévio das atividades propostas.</p> <p>Gastavam muito tempo a identificar e localizar o material.</p> <p>Os relatórios eram de pior qualidade e a entrega era mais atribulada.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Finalmente, convém realçar que os alunos gostam bastante das TICs e se manifestam muito favoravelmente acerca da sua utilização no desenvolvimento das atividades letivas. Dai resulta maior facilidade na tarefa de os motivar para o desenvolvimento dessas atividades, lhes proporcionava mais empenho e vontade de aprender, contribuindo, em última instância, para aumentar o rendimento e o sucesso educativo.

## *The technologies to support teaching and learning of Physics and Chemistry*

**ABSTRACT:** *We face a problem of failure in learning in mathematics and the sciences, particularly in physics and chemistry. Given the propensity of students to ICT use, is good strategy to invest in these technologies to enhance their action, interaction and concentration, with greater involvement in school work and better collaboration / cooperation. This study is based on the difficulties experienced by students in learning physics and chemistry and the influence they have to use a proper methodology using ICT: LMS platform and database. In the context of the classroom, are promoted forums enriched with Internet capabilities and the moderation of teacher. In laboratory classes resort to a database developed with the help of FileMaker application in the identification, location and organization, with greater ease and speed, the material needed to complete the laboratory activity, facilitating the use of alternative means when necessary: labs or digital simulators. Outside the classroom, using the tools of the platform, is promoted collaborative work in the preparation of experimental activities and the preparation / delivery of papers or reports. The motivation of the students is developed through greater action, interaction, collaboration and use of ICT resources that captivate. The evaluation of the results is made by comparing the classes and results obtained with this method and these means and results in classes without using them. The results obtained in the classroom using this methodology were much better: better*

*environment, better attention / concentration and more activity. Consequently, the documents produced has more quality and improve educational outcomes.*

**Keywords:** *Teaching of Physics and Chemistry. Centered Education in the Student. Collaborative Learning.*

### Referências Bibliográficas

CARVALHO, A. Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: dos recursos e ferramentas online aos LMS. *Sísifo: Revista de Ciências da Educação*, n. 3, p. 25-40, 2007.

CARNEIRO, R., Steffens, K., & Underwood, J. **Aprendizagem Auto-Regulada em Ambientes de Aprendizagem Enriquecidos pela Tecnologia**. Lisboa: Universidade Católica Portuguesa, 2006.

DIAS, P. **Redes e comunidades de aprendizagem distribuída**. Comunicação proferida no encontro EvoluTIC, I Encontro Ibérico de Tecnologias da Informação. Beja, 2003.

GOMES, J. Desafios do E-Learning: do conceito às práticas. In: **Actas do VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia**, v 2, Braga, Universidade do Minho, 2006, p. 66-76.

LITWIN, E. **Educação a Distância: Temas para Debate de uma Nova Agenda Educativa**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PALOFF, Rena M.; PRATT, Keith. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PONTE, J. Matemática: uma disciplina condenada ao insucesso? **NOESIS**: Instituto de Inovação Educacional, n. 31, p. 24-26, 1994. ROSENBERG, M. **Beyond E-Learning**. Comunicação apresentada na conferência E-Learning Lisboa. 2007. Disponível em: <<http://www.marcrosenberg.com/presentations.html>>.

TAMIR, P. Practical work in school science: an analysis of current practice. In: WOOLNOUGH, B. (Ed.). **Practical Science: The role and reality of practical work in school science**. Philadelphia: Open University Press, 1991. p. 13-20.