

Lima, José Carlos & SILVA, Bento (2010). TIC e processos de auto-regulação da aprendizagem. In Almeida, Leandro S., Silva, Bento D. & Caires, Susana (orgs.) (2010). *Actas do I Seminário Internacional "Contributos da Psicologia em Contextos Educativos"*. Braga: CIEd - Universidade do Minho pp. 747-759 (ISBN: 978-972-8746-87-2).



TIC E PROCESSOS DE AUTO-REGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM

José Carlos Ferreira Lima & Bento D. Silva (Universidade do Minho)

RESUMO: Uma das razões para o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação (TICE) é o facto da relação Homem-Computador permitir situações de individualização, favorecendo adaptações a ritmos de aprendizagem diferenciados. Emergem desta individualização aspectos como auto-estudo e auto-regulação das aprendizagens. Este texto trata de uma investigação sobre esta problemática, incidindo na utilização de Tecnologias Educativas para suporte do desenvolvimento de processos da auto-regulação das aprendizagens. O campo de investigação foi a realização de um mini-curso, junto de um grupo de oito alunos de uma turma do 11º ano, que frequentam o serviço de apoio educativo na disciplina de Matemática. Realizaram-se oito sessões que incidiram na sensibilização dos alunos para uma auto-reflexão sobre as suas práticas de estudo, dando a conhecer os mecanismos de organização e utilização de estratégias do estudo, memorização e controlo volitivo, sendo conjuntamente tratados os conteúdos curriculares da disciplina havendo o suporte a tecnologias multimédia da “Escola Virtual” (da Porto Editora). Seguimos uma metodologia qualitativa, através de observação, inquéritos aos alunos e entrevistas aos professores (titular da turma e de apoio educativo), e adaptamos os factores de auto-regulação da análise da “Instrumentalidade dos processos de Auto-regulação da Aprendizagem – Ensino Básico” proposta por Rosário (2004) e Lourenço (2007).

Introdução

A UNESCO, através do trabalho desenvolvido pela Comissão Internacional sobre Educação para o séc. XXI (Delors et al., 1996, p.77), reflecte sobre a Educação e Aprendizagem com base numa visão holística, indicando que “Para poder dar resposta ao conjunto das missões, a educação deve organizar-se à volta de quatro aprendizagens fundamentais que, ao longo toda a vida, serão de algum modo para cada indivíduo, os pilares do conhecimento: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver em cooperação social, aprender a ser (estar), sendo esta a via essencial que agrega as precedentes”.

Passados quase quinze anos, as conclusões e indicações da referida comissão presidida por Jacques Delors encontram-se actuais, o que reforça as várias conclusões emanadas do relatório. A nossa opinião é que muito do que não se fez passa pela política educativa, não estruturada, pensada, mas não debatida, pela busca de resultados estatísticos que não medem a qualidade do processo e sim os resultados finais, com uma componente de ilusionismo, para servir metas políticas de consumo eleitoral e para satisfazer médias comunitárias.

Como refere Carneiro (2001, pp. 31-33), estamos num momento de transição do paradigma educacional, onde “As disfuncionalidades dos sistemas dominantes, baseadas no modo escolar exclusivo de aprender, são de tal ordem gritantes que se reclamam novas concepções de organizar as instituições”. Ressalta ainda que “Na Sociedade do Conhecimento e da Aprendizagem pode dizer-se que emerge como primeiro problema a resolver o da gestão do conhecimento e da sua estratégia de aprendizagem. A competência mais crítica de resolução de problemas de que tanto se fala nas taxonomias modernas de formação é a da resolução da sua própria equação metacognitiva”.

A nosso ver, tal processo passa por uma autonomia progressiva no percurso escolar dos alunos, com a apropriação de métodos de estudo que sejam suportados em instrumentos de auto-regulação das aprendizagens. Como refere ainda Carneiro (idem, p. 33), “Assim, a nova iliteracia não será tanto a ausência de conhecimento; ela residirá principalmente na destituição de competências de aprendizagem – por razões sociais, emocionais ou cognitivas”.

Nesta equação metacognitiva, a questão estará na capacidade de auto-organização da aprendizagem, na sua centralidade da definição de objectivos auto-propostos, na selecção crítica da informação, na sua transformação de conhecimento isolado no conhecimento partilhado, ou seja, na produção de conhecimento em rede.

Este texto é componente de uma investigação que pretende averiguar a eficácia da utilização das TICE (Tecnologias de Informação e Comunicação na Aprendizagem) no processo de ensino-aprendizagem, dadas as suas características de interfaces cognitivas, para promover uma aprendizagem auto-regulada. Num primeiro momento faremos uma caracterização teórica desta problemática (as TICE, nomeadamente da multimédia, como interface cognitiva que suporte o desenvolvimento da auto-regulação das aprendizagens), seguindo-se a metodologia da investigação, apresentação de resultados e considerações finais.

Auto-regulação da aprendizagem e tecnologias multimédia

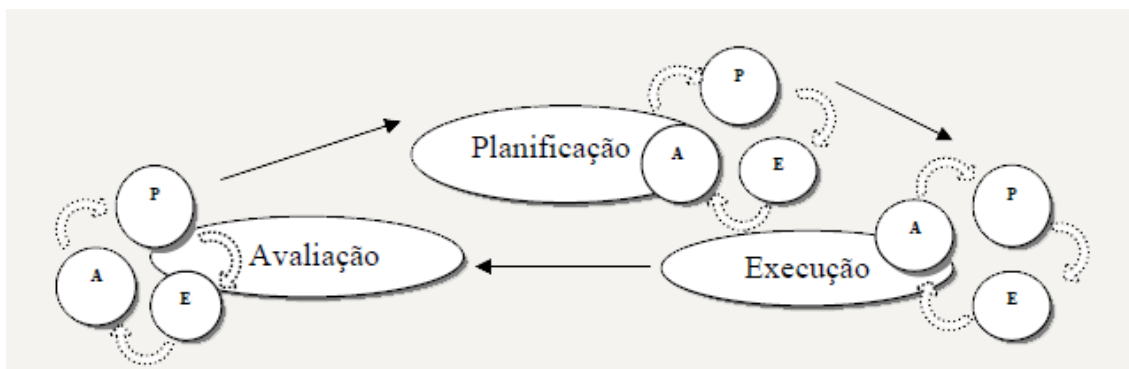
Partimos citando Heide e Stilborne (2000, p. 27): “A revolução tecnológica produziu uma geração de alunos que cresceu com fontes de *media* multidimensionais e interactivas. Uma geração cujas expectativas e visão do mundo diferem daqueles que a precedeu.” Acrescentamos, uma geração que vive num mundo complexo, sem que,

entretanto, a educação escolar, normalmente, estabeleça o elo de ligação que permita o desenvolvimento de capacidades de compreensão desta complexidade. Pensamos que o desenvolvimento de processos de auto-regulação das aprendizagens pelos alunos, na sua vivência escolar, permitiria a descoberta deste elo perdido.

Os diversos estudos realizados sobre os processos inerentes aos processos auto-regulatórios identificam como base um quadro teórico de cariz sócio-cognitivo, onde a interação do aluno com o meio é um factor indelével, suportada pelas crenças e motivações, pelos objectivos, concepções e características cognitivas do aluno e influenciada pelos estímulos externos. Como refere Rosário (2004, p. 33), citando Zimmerman e Kisantas (1997), “Este construto refere-se, assim, à regulação de pensamentos, sentimentos e acções que são sistematicamente desenhados para alcançar a aprendizagem do conhecimento”. Menciona, ainda, (idem, pp. 33-34), que “Os processos de auto-regulação, focalizados na aprendizagem, são complexos e incluem diversas estratégias, tais como: a concentração, a organização, a codificação e a revisão a ser recordado num ambiente de trabalho produtivo; a manutenção de crenças positivas acerca das suas capacidades e do valor da sua aprendizagem; a antecipação dos resultados das suas acções escolares e a experiência de satisfação, resultante das consequências dos seus esforços”. Como também refere Lopes da Silva (2004, p. 23), citando Zimmerman (1986), “A auto-regulação é igualmente um construto multidimensional. Para Zimmerman, a auto-regulação na aprendizagem refere-se ao grau em que os indivíduos actuam, a nível metacognitivo, motivacional e comportamental, sobre os seus próprios processos e produtos de aprendizagem, na realização das tarefas escolares.”

Desenvolvemos a nossa intervenção à luz dos preceitos promotores da auto-regulação da aprendizagem, de acordo com o Modelo PLEA (Rosário, 2004, p. 81-84), ancorado no modelo sociocognitivo, um modelo cíclico que simplifica o entendimento das fases que suportam os processos auto-regulatórios, conforme demonstra o esquema que se segue.

Esquema I – Modelo PLEA



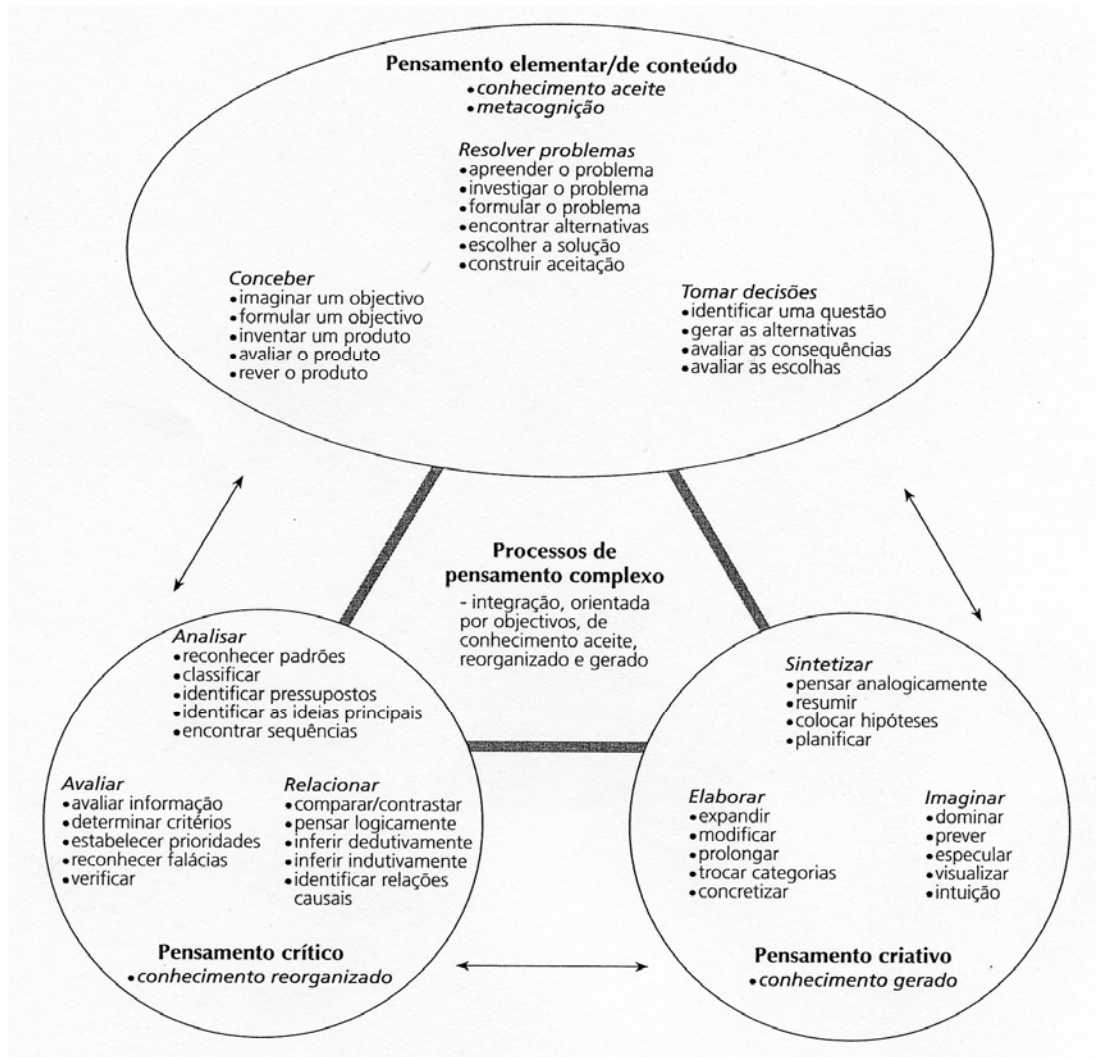
O que propõe este modelo é o desenvolvimento da auto-regulação de forma cíclica, sendo aluno confrontado com a tarefa em cada uma das fases de desenvolvimento do modelo; Planificação (PL), Execução (E) e Avaliação (A). Por exemplo, na fase Avaliação, ao avaliar a tarefa, processa uma Planificação, quer quanto aos objectivos da mesma, quer quanto os recursos que precisa; Executa a recolha de informação e a obtenção de recursos; e Avalia se está em condições de passar a Execução da tarefa. Percebe-se, assim, que em cada etapa do PLEA processa-se o ciclo Planificação – Execução – Avaliação até a conclusão da tarefa proposta e assumida.

Como a Auto-regulação é complexa e multidimensional, pensamos que a utilização de aplicações de origem multimédia, portanto multissensoriais, pode ser uma base de suporte para auxiliar os alunos no desenvolvimento dos processos subjacentes a mesma. Jonassen (2007, p. 15) considera que as ferramentas cognitivas, “aplicações informáticas que exigem que os alunos pensem de forma significativa de modo a usarem a aplicação para representar o que sabem”, representam uma forma eficiente e eficaz de integrar as tecnologias nas escolas, podendo conduzir ao desenvolvimento do pensamento complexo. O autor não defende que os alunos aprendam sobre computadores, mas sim que aprendam a partir destes. Concordamos com este posicionamento sobre as tecnologias (Silva, 2001) mas, considerando que estamos na Era da Informação (e não na Industrial) e que a fase da dificuldade da destreza técnica está ultrapassada devido à simplificação do hardware e dos programas, preferimos a designação de interface à de ferramenta, conceito mais apropriado para expressar a relação do homem com as tecnologias nos tempos da Cibercultura.

Entendemos que o Modelo de Pensamento Integrado (do Departamento de Educação de Iowa), citado por Jonassen (2007, pp. 39-45), contém os elementos

necessários ao suporte cognitivo e metacognitivo ao desenvolvimento do processo auto-regulatório, conforme demonstra o esquema que se segue.

Esquema II – Modelo de pensamento integrado



Com um olhar atento, percebemos que este modelo reflecte de forma cíclica as características das componentes auto-regulatórias propostas por Rosário (2004): Planificação – Execução – Avaliação.

No Pensamento Elementar, o aluno confrontado com a tarefa, avalia seus conhecimentos (A), formula um objectivo (PL), faz escolhas e constrói uma solução (E); no Pensamento Crítico, confronta a execução da tarefa à luz dos objectivos traçados inicialmente (A), define prioridades de execução (PL), estabelece uma nova sequência de execução da tarefa (E); no Pensamento Criativo, sintetiza os resultados obtidos na

execução da tarefa (A), intui ou especula sobre os resultados da tarefa (PL) e concretiza as propostas de execução (E).

Em relação ao Multimédia, refere Jonassen (2007, pp. 229-230): “Existe, actualmente, pouca investigação sobre os efeitos do multimédia na aprendizagem. No entanto, investigações feitas na área da multiplicidade de canais mostram o seguinte: quando os canais proporcionam informação complementar, o conhecimento pode aumentar; quando a informação em diferentes canais é redundante, não ocorre qualquer melhoria; e quando a informação em diferentes canais é inconsistente ou distractiva, a aprendizagem diminui. Estas conclusões necessitam de ser verificadas com os actuais produtos multimédia”. No que se ao Hipermédia, apesar de hoje em dia encontrarmos alguma qualidade em aplicações ao nível das simulações, livros digitais e outros para o desenvolvimento de mecanismos auto-regulatórios da aprendizagem, é importante que os próprios alunos possuam espaço e tempo, ao nível da prática curricular, de reflexão (A), estruturação (PL) e construção (E) sobre a sua própria aprendizagem. Jonassen salienta essa necessidade ao referir que quando constroem o hipermédia “os alunos empenham-se activamente na percepção de diferentes perspectivas e na organização das suas próprias representações, de modo que estas reflectam as respectivas leituras em relação às comunidades às quais pertencem. Os alunos participam e interagem com o ambiente hipermédia de forma a inventar e a negociar as suas próprias perspectivas do tema” (idem, p. 233).

Nesta investigação propomos a procura de uma resposta, na vertente dos recursos educativos digitais. Neste ensaio utilizamos alguns conteúdos da disciplina de Matemática do 11º ano da “Escola Virtual” (Porto Editora) como suporte tecnológico a uma aprendizagem promotora da utilização de estratégias de cognição, metacognição e da auto-regulação das aprendizagens pelos alunos.

Método

Como método de investigação, utilizamos uma metodologia de cariz qualitativo, através da realização de um Mini-Curso, nos pressupostos da investigação-acção, ou seja, a investigação assenta em uma acção pedagógica direccionada a um grupo de oito alunos de uma turma do 11º ano, que frequentam o serviço de apoio educativo na disciplina de Matemática.

Objectivos

As nossas principais questões de investigação no presente estudo são: Podemos construir recursos digitais que suportem a prática de processos metacognitivos e de auto-regulação das aprendizagens? A utilização de Recursos Digitais, considerando a diversidade de perfis cognitivos, nas aulas de apoio educativo pode contribuir para a melhoria do aproveitamento dos alunos e para a auto-regulação no estudo?

Procedimentos

O Mini-Curso com oito sessões incidu na sensibilização dos alunos para utilização de métodos auto-regulatórios na sua prática de estudo e possibilitar uma auto-reflexão sobre estas. De entre os aspectos tratados, ressaltamos o conhecimento dos mecanismos de organização e a utilização de estratégias do estudo, memorização e controlo volitivo. Sequencialmente foram tratados os conteúdos curriculares de apoio da disciplina, com a utilização de alguns recursos multimédia disponibilizados pela Escola Virtual da Porto Editora. O quadro I, reflecte a composição do Mini-Curso.

Os instrumentos de investigação utilizados são os indicados pelo Grupo Universitário de Investigação em Auto-regulação (GUIA) da Universidade do Minho no campo da verificação da Auto-eficácia e da Instrumentalidade dos processos de Auto-regulação da Aprendizagem e utilizados por Lourenço (2007). Estes instrumentos utilizam a escala de Likert, de forma a medir a percepção dos alunos quanto aos factores relativos a Planificação (PL), Execução (E) e Avaliação (A), antes e pós a frequência do Mini-Curso.

O tratamento estatístico é simplificado, considerando a amostra estudada ser bastante reduzida (oito alunos) constringimento este que não pudemos evitar devido ser aquele o público disponível para realização desta investigação. Passaremos a analisar de forma geral as alterações dos valores médios da cada uma das componentes da auto-regulação anteriormente referidas. Buscamos, ainda, através de entrevista escrita com os professores titulares da disciplina e do apoio educativo, obter a percepção dos mesmos sobre o desenvolvimento dos alunos após a frequência do curso e da qualidade dos recursos utilizados. O resultado destas entrevistas reflecte-se, em parte, nas conclusões obtidas.

Quadro I – Composição do mini-curso

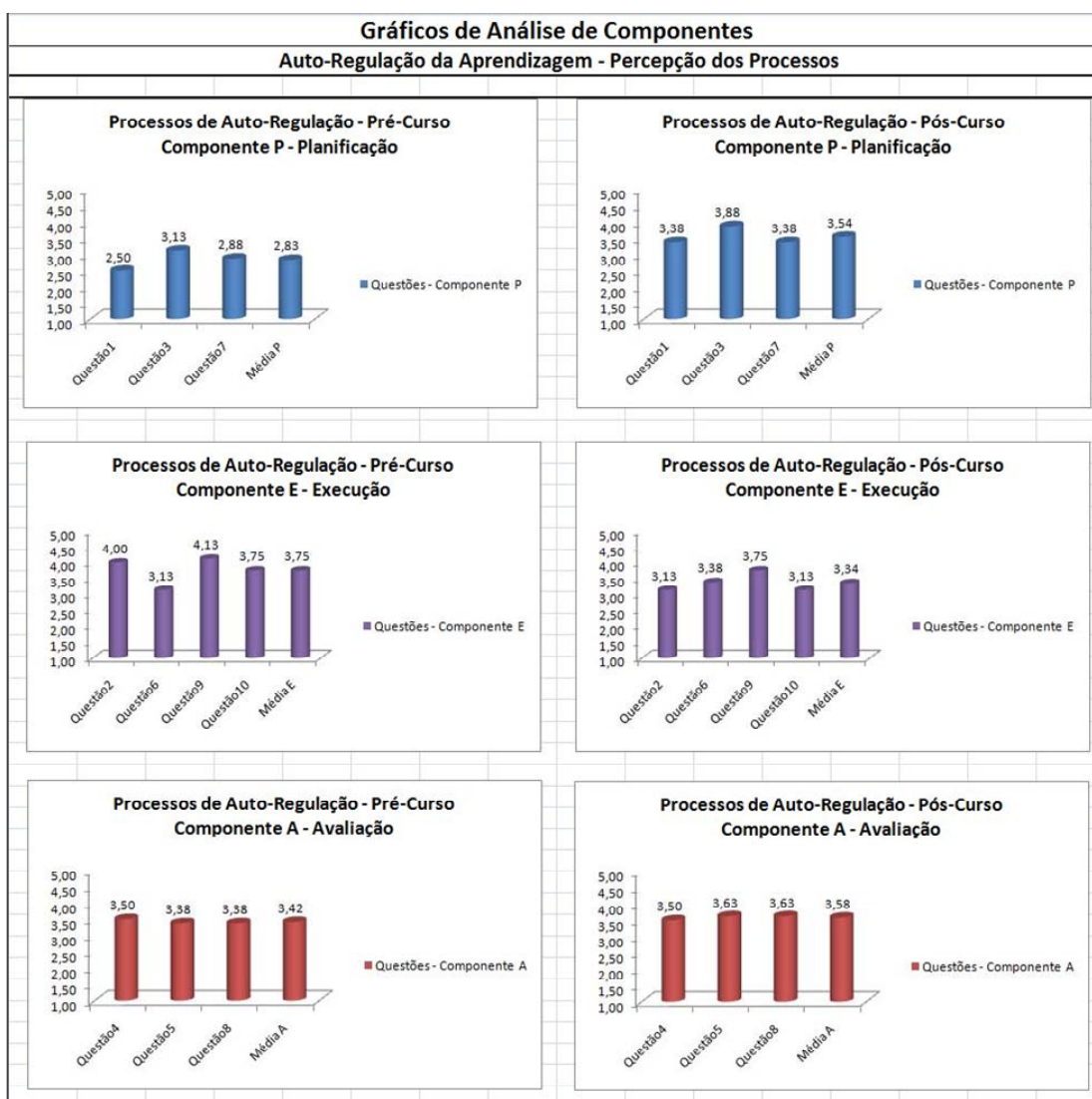
| Mini-Curso – Introduzindo Processos Metacognitivos e Auto-Regulação das Aprendizagens | | | |
|--|--|---|---|
| Tópicos Operacionais | Propósitos Operacionais | Metodologia Utilizada | Conteúdos Curriculares |
| Percepção e Controlo do Estudo | Promover o Auto-conhecimento das práticas de estudo utilizadas. Reflectir sobre a gestão do tempo de estudo. Ambiente de estudo - Influências na Qualidade | Introdução da Questão do Auto-Controlo, através de exemplos práticos. Promover a discussão da gestão do tempo. Análise comportamental e estilos de aprendizagem. | Equações trigonométricas e Inequações trigonométricas. |
| 1 Sessão | | | |
| Cognição e Metacognição - Estratégias de Estudo | Fomentar o conhecimento do processo cognitivo e metacognitivo e a sua apropriação. Activar ou reactivar processos de estudo sobre: Leitura e Oralidade - Métodos de Compreensão e Retenção. - Selecção e Organização da Informação e Conhecimento. | Promover a discussão de métodos de estudo e entendimento dos processos subjacentes. Utilidade e técnicas de memorização. Técnicas de leitura e escuta. Extração de apontamentos. Criação de resumos e resenhas - A escrita própria. | Equações trigonométricas e Inequações trigonométricas. Equações Cartesianas da recta - Ângulo entre vectores no espaço. Paralelismo e Perpendicularidade no espaço. Equações da recta (vectorial e cartesiana). |
| 4 Sessões | | | |
| Aspectos Motivacionais | Reflectir sobre a motivação e suas componentes. Estabelecimento de Objectivos e sua ligação com a Auto-regulação das aprendizagens. A Auto-regulação e o Sucesso Escolar. | Introdução dos aspectos motivacionais e sua origem, reconhecer a sua influência na aprendizagem. A importância de estabelecer objectivos concretizáveis. Utilização do Método PLEA - Base de Trabalho. | Estudo das funções trigonométricas. Funções Racionais. Programação Linear. |
| 2 Sessões | | | |
| Integração e Generalização de Práticas | Integrar processos metacognitivos e estratégias de estudo. Generalização de práticas auto-regulatórias. | Adequar processos e estratégias conforme objectivos e especificidades das disciplinas. A Auto-regulação como propiciadora de sucesso escolar. | Intersecção de Planos. Programação Linear e determinação de assíptotas. |
| 1 Sessão | | | |

Resultados

Os gráficos que se seguem, que expressam a aplicação dos instrumentos de investigação IPAAr e QAIAAr, permitem analisar os resultados quanto a percepção dos alunos relativamente os processos da auto-regulação das aprendizagens, a sua utilidade e a capacidade de implementação que possuem, nas componentes PL – Planificação, E – Execução e A- Avaliação, antes e pós frequência do Mini-Curso.

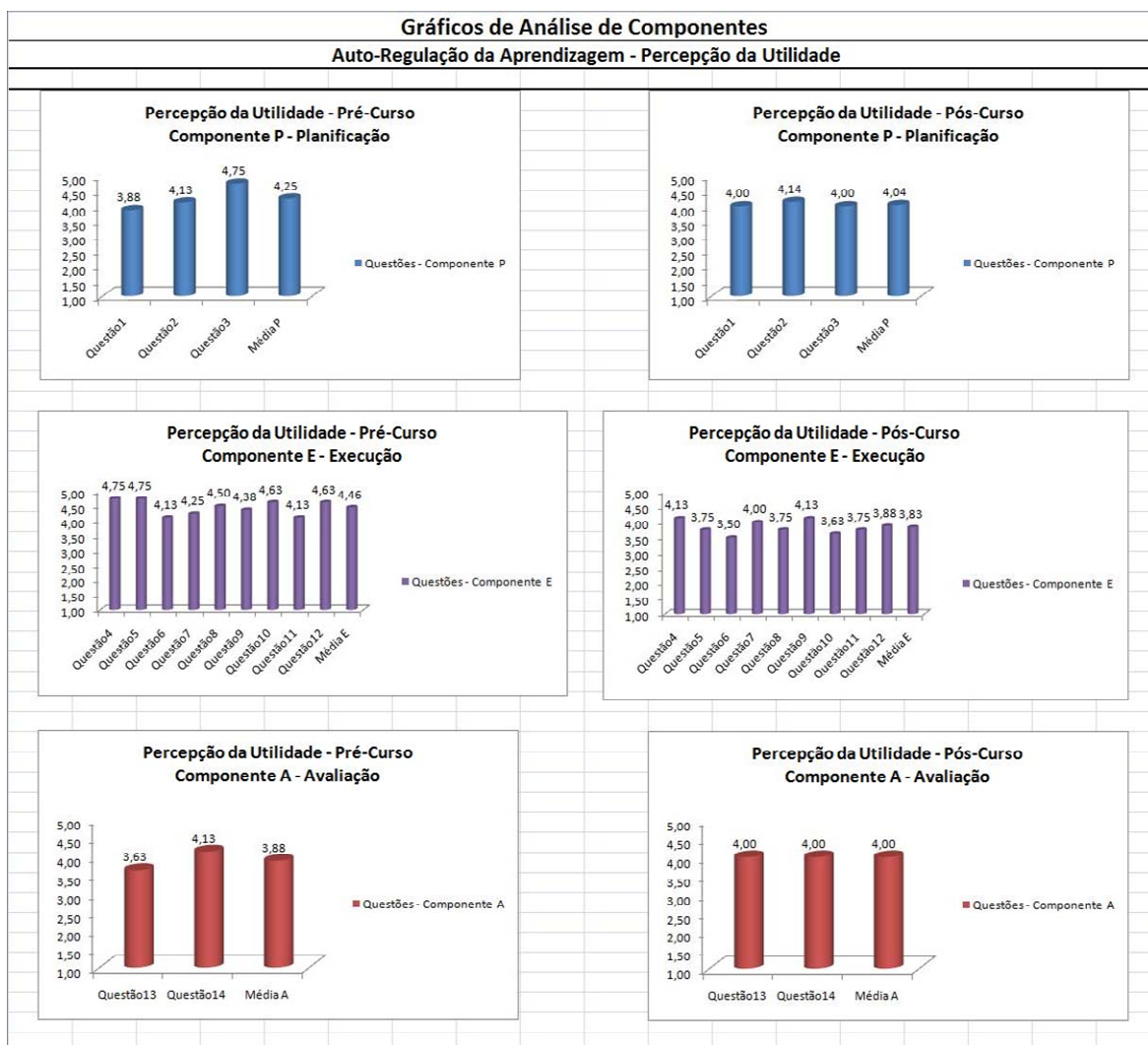
Percepção dos Processos

Verificamos que em relação à componente PL há uma melhor percepção passando a média de 2,83 para 3,54, uma variação positiva em torno de 25%. Entretanto, na componente E verifica-se um decréscimo na média de 3,75 para 3,34, uma variação negativa em torno de 11%. Já na componente A encontramos uma melhor percepção, passando de uma média de 3,42 para 3,58, uma variação positiva de cerca 5%.



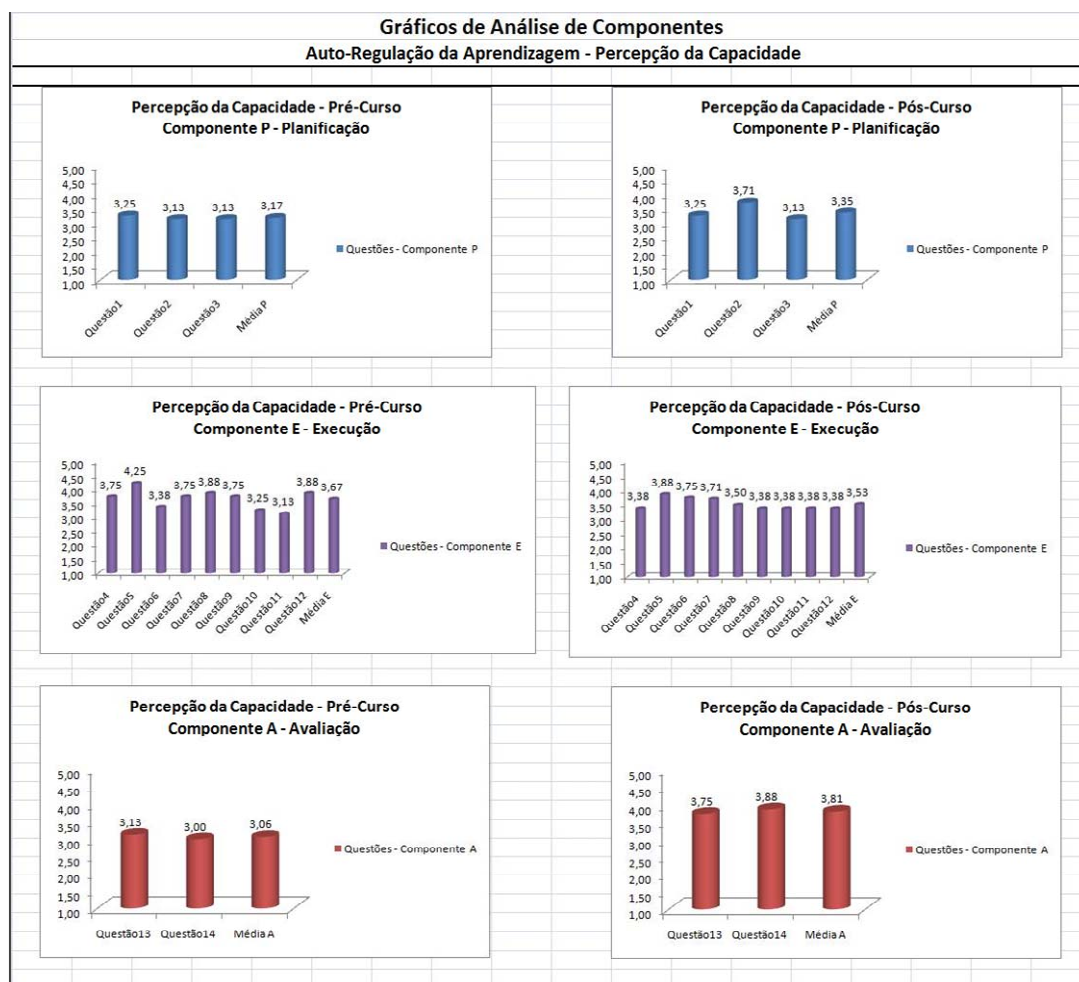
Percepção da Utilidade

Verificamos que em relação a componente PL há uma queda na percepção da sua utilidade passando a média de 4,25 para 4,04, uma variação negativa em torno de 5%. Na componente E verifica-se também um decréscimo na média de 4,46 para 3,83, uma variação negativa em torno de 14%. Já na componente A encontramos uma melhor percepção, passando de uma média de 3,88 para 4,00, uma variação positiva de cerca 3%.



Percepção da Capacidade

Verificamos que em relação a componente PL há uma melhor percepção passando a média de 3,17 para 3,35, uma variação positiva em torno de 6%. Todavia, na componente E verifica-se um decréscimo na média de 3,67 para 3,53, uma variação negativa em torno de 4%. Já na componente A encontramos uma melhor percepção passando de uma média de 3,42 para 3,58, uma variação positiva de cerca 25%.



Discussão e conclusões

Pensamos que as discrepâncias obtidas nos resultados devem-se ao facto de, para a maioria destes alunos, este ser o primeiro contacto com estas questões, revelando que estes não estão, ainda, confortáveis na utilização de métodos de estudo auto-reguláveis, pois apesar de compreenderem os processos, não percebem a utilidade da sua execução. Paradoxalmente, pensam ser capazes de analisar os resultados de execução de tarefas e do estudo, redireccionando as estratégias e métodos utilizados, caso sintam ser necessário. O desenvolvimento sustentável de métodos de estudo pelos alunos de forma a promover a sua auto-regulação no processo de aprendizagem, ultrapassa a frequência de cursos isolados da prática lectiva.

Os recursos educativos multimédia são potencialmente um factor positivo para o desenvolvimento de processos de auto-regulação das aprendizagens, permitindo obter uma maior concentração dos alunos nas actividades propostas. No entanto, os recursos

educativos multimédia utilizados, integrados no portal “Escola Virtual” (da Porto Editora), não contemplam mecanismos que promovam a autonomia e auto-exploração dos conteúdos que suportem processos, verdadeiramente, auto-regulatórios da aprendizagem.

Os recursos educativos multimédia devem ser desenvolvidos, de forma aberta, com base numa dinâmica de aplicações hipermédia, de modo a produzirem efeitos de desenvolvimento do pensamento complexo, suporte essencial da auto-regulação das aprendizagens, permitindo que os alunos produzam conhecimento onde reconheçam mais-valias formativas. A diversidade de perfis cognitivos reforça a necessidade de que os recursos educativos multimédia devam possuir uma dinâmica de exploração aberta e com uma estrutura que permita a flexibilização cognitiva dos alunos.

Esta investigação, apesar das limitações impostas pela dimensão da amostra, permite-nos concluir que os alunos ainda possuem concepções superficiais quanto às estratégias de auto-regulação, como referiam Rosário e Almeida (1999), sendo este um campo de trabalho a desenvolver curricularmente, nos diversos níveis de ensino.

Referências bibliográficas

- Carneiro, R. (2001). Aprender 2020: uma agenda internacional para a UNESCO. In R. Carneiro, *Fundamentos da Educação e da Aprendizagem - 21 ensaios para o século 21* (pp. 31-33). Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Delor et al, J. (1996). *Educação: Um tesouro a descobrir (Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI)*. Porto: Edições ASA.
- Heide, A., & Stilborne, L. (2000). *Guia do Professor para a Internet - Completo e fácil*. Porto Alegre - Brasil: Artmed Editora.
- Jonassen, D. H. (2007). O hipermédia enquanto ferramenta cognitiva. In D. H. Jonassen (Ed.), *Computadores, Ferramentas Cognitivas - Desenvolver o pensamento crítico nas escolas* (pp. 229-230). Porto: Porto Editora.
- Jonassen, D. H. (2007). Pensamento crítico: o objectivo das ferramentas cognitivas. In D. H. Jonassen (Ed.), *Computadores, Ferramentas Cognitivas - desenvolver o pensamento crítico nas escolas* (pp. 38-39). Porto: Porto Editora.
- Khan, A. W. (Janeiro de 2005). *India January 2005 UNESCO's Role in Promoting the use of ICT to bridge the digital divide.ppt*. Obtido em Outubro de 2009, de UNESCO's Role in Promoting the use of ICT to Bridge the Digital Divide, India, January 2005: http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL_ID=21791&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Lopes da Silva, A. (2004). A auto-regulação na aprendizagem. In A. Lopes da Silva, A. M. Duarte, I. Sá, & A. M. Veiga Simão (Eds.), *Aprendizagem Auto-Regulada pelo Estudante - Perspectivas psicológicas e educacionais*. Porto: Porto Editora.
- Lourenço, A. (Outubro de 2007). *Tese de Doutoramento em Educação, área de especialização de Psicologia da Educação*. Obtido em 20 de Dezembro de 2009, de Processos Auto-Regulatórios em Alunos do 3.º Ciclo do Ensino Básico: Contributo da Auto-Eficácia e da Instrumentalidade: http://www.guia-psi.edu.com/publicacoes/documentos/tese_abilio_07.pdf
- Rosário, P. S. (2004). Aprendizagem auto-regulada - breve exploração. In P. S. Rosário (Ed.), *(Des)venturas do TESTAS Estudar o Estudar* (pp. 33-34). Porto: Porto Editora.

- Rosário, P. S. (2004). PLEA: Um modelo auto-regulatório para aprender. In P. S. Rosário (Ed.), *(Des)venturas do TESTAS- Estudar o Estudar* (pp. 81-84). Porto: Porto Editora.
- Rosário, P. S., & Almeida, L. S. (1999). *As concepções e as estratégias de aprendizagem dos alunos do secundário*. Obtido em 20 de Janeiro de 2010, de Guia - Grupo Universitário de Investigação em Auto-Regulação: http://www.guia-psiedu.com/publicacoes/documentos/1999_as_concepcoes_estrategias.pdf
- Silva, B. (2001). A tecnologia é uma estratégia. In Paulo Dias, & Varela de Freitas (Orgs.), *Actas da II Conferência Internacional Desafios 2001* (pp. 839-859). Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho do Projecto Nónio.

Nota: Texto produzido com apoio do Centro de Investigação em Educação (CIEd), integrado no projecto “*Sociedade da Informação, Inovações Tecnológicas e Processos Educativos*”.