

Revista da

FACED

Universidade Federal da Bahia



6

ISSN 1516-2907

Promover a Flexibilidade Cognitiva em Níveis Avançados do Conhecimento

RESUMO: Começamos por caracterizar a Teoria da Flexibilidade Cognitiva desenvolvida por Rand Spiro, explicando o conceito de flexibilidade cognitiva bem como os princípios estruturantes ao seu desenvolvimento. Descrevemos a sua aplicação à obra *O Primo Basílio* de Eça de Queirós, para avaliar da importância desses princípios na aprendizagem, particularmente na transferência do conhecimento para novas situações. Com base nos resultados obtidos, e tendo sido disponibilizado o hiperdocumento “*O Primo Basílio: múltiplas travessias temáticas*” na web, realizamos um segundo estudo convidando os alunos a terem um papel mais construtivo na aprendizagem. Tendo presente estes dois estudos, propusemos uma abordagem para promover a flexibilidade cognitiva que está na base da plataforma web *Flexml* e que se centra numa aprendizagem mais responsável e envolvente.

Palavras-chave: Flexibilidade cognitiva, construtivismo, teoria da flexibilidade cognitiva, plataforma web, transferência de conhecimentos.

Ana Amélia Amorim
Carvalho*

Instituto de Educação e Psicologia
Universidade do Minho/Portugal
aac@iep.uminho.pt

* Por decisão da editoria a apresentação deste artigo manteve as normas e a grafia da versão original, recebida da autora.

Introdução

A flexibilidade cognitiva é uma capacidade que pode ser desenvolvida, desde que se propiciem as condições favoráveis para que ela possa desabrochar. Essas condições também dependem do nível de conhecimentos que se pretende atingir. Por exemplo, os estudos de Barsalou (1987), no âmbito da promoção da flexibilidade cognitiva, orientam-se para a aquisição de conhecimentos iniciais e conceitos básicos, enquanto que os de Spiro (Spiro et al., 1987; 1988; 1995) se orientam para o nível avançado de conhecimentos complexos, sobre o qual nos vamos debruçar.

Spiro et al. (1988) consideram três níveis na aquisição dos conhecimentos: o nível inicial ou introdutório, o nível avançado e o nível de especialização que se consegue alcançar através de uma prática intensa e muita experiência no campo em que se trabalha. No nível inicial ou introdutório, o sujeito aprende noções gerais e compreende as diferentes componentes de estudo, num nível avançado o sujeito tem que atingir uma compreensão

profunda do assunto, raciocinar sobre ele e aplicá-lo flexivelmente em diferentes contextos.

"The learner must attain a deeper understanding of content material, reason with it, and apply it flexibly in diverse contexts" (Spiro et al., 1988: 375).

Para Spiro et al. (1987; 1988; Spiro & Jehng, 1990), a flexibilidade cognitiva consiste na capacidade do sujeito, perante uma situação nova, reestruturar o conhecimento para a solucionar.

"By cognitive flexibility we mean the ability to spontaneously restructure one's knowledge, in many ways, in adaptive response to radically changing situational demands (both within and across knowledge application situations)" (Spiro & Jehng, 1990: 165).

Segundo os autores, a flexibilidade cognitiva, em domínios complexos e em níveis avançados de aquisição, depende do modo como o conhecimento é representado. Essa representação deve incluir múltiplas dimensões de análise que facultem por um lado o processo de desconstrução e, por outro lado, a travessia temática pré-definida.

Processo de Desconstrução

O processo de desconstrução, inspirado em Roland Barthes e em Jacques Derrida, permite uma análise minuciosa de determinada situação. Spiro e Jehng (1990) referem que a importância que atribuem à ocorrência de múltiplas leituras, como forma de evitar reduzir a complexidade, tem afinidades com as abordagens pós-estruturalistas literárias, de que é exemplo a análise realizada por Barthes (1970) à obra "Sarrasine" de Balzac.

"Interpréter un texte, ce n'est pas lui donner un sens (plus ou moins fondé, plus ou moins libre) ; c'est au contraire apprécier de quel pluriel il est fait" (Barthes, 1970 : 22-23).

Os pós-estruturalistas como Barthes, Foucault, Derrida e Bakhtin também defendem abordagem centradas na não linearidade, na intertextualidade, na plurivocalidade, na desconstrução do texto e na utilização de múltiplos códigos (Landow, 1992).

Para implementar o processo de desconstrução, Spiro et al. (1987) propõem uma abordagem centrada no Caso. Um caso pode ser um capítulo de um livro, uma sequência de um filme, um acontecimento. A teoria da Flexibilidade Cognitiva preocupa-se em aplicar o conhecimento a situações concretas em vez de abordar o conhecimento abstractamente (Spiro & Jehng, 1990).

Um caso constitui uma unidade complexa e plurissignificativa, que deve ser decomposto em unidades mais pequenas, geralmente designadas por mini-casos. Estas unidades mais pequenas evidenciam aspectos que se esvaneceriam no todo e que, deste modo, passam a ter a sua pertinência (Spiro et al., 1988; Spiro & Jehng, 1990). O mini-caso é o ponto de partida da aprendizagem (Spiro & Jehng, 1990).

Os mini-casos são segmentos cronológicos ou sequenciais de um caso, por exemplo, dois parágrafos de um capítulo, os primeiros segundos de um filme. Têm alguma da complexidade que se encontra no caso e, de certo modo, são microcosmos do caso, como referem Spiro e Jehng (1990). Os mini-casos, segundo os autores mencionados, devem ser suficientemente pequenos para permitirem uma leitura ou visualização rápida e devem ser suficientemente ricos para serem analisados segundo diferentes perspectivas ou temas. Deste modo, compreende-se que os mini-casos acelerem o processo de aquisição de experiência.

Cada mini-caso deve ser usado ou visitado mais do que uma vez no hiperdocumento (Spiro & Jehng, 1990). Num domínio complexo é preciso estudar muitos casos, porque quantos mais mini-casos se analisar maior vai ser a experiência adquirida, aumentando a possibilidade de transferir conhecimento para novas situações.

Cada caso constitui uma entidade integral e não a continuidade do caso precedente (Spiro et al., 1987). Embora não haja propriamente normas a que deva obedecer uma sequência de casos, Spiro et al. (1987) sugerem que estes apresentem um equilíbrio entre continuidade e descontinuidade com o caso precedente e seguinte, ou seja, devem ser parcialmente sobrepostos. Convém não apresentar sequencialmente os casos que são semelhantes para se evitar a formação de generalizações, nem agrupar os casos que são diferentes que iriam dificultar encontrar as semelhanças.

Para analisar ou desconstruir os mini-casos é necessário seleccionar uma série de temas, princípios ou conceitos pertinen-

tes e relevantes para a compreensão do assunto em estudo. Eles também devem ser difíceis para os alunos aprenderem, compreenderem e aplicarem, como referem Feltovich et al. (1989). Podem sobrepor-se ligeiramente, aplicando-se em circunstâncias variadas; tendo cada tema maior aplicabilidade nuns mini-casos e menor em outros.

Os temas são a condição para dominar a complexidade e a transferência do conhecimento para outras situações (Spiro et al., 1988).

“The themes are, in a sense, conditions for developing mastery of complexity and knowledge transferability” (Spiro et al., 1988: 377).

Cada mini-caso é desconstruído, analisado ou perspectivado através de diferentes temas (mais especificamente através dos Comentários Temáticos que explicam a aplicação do tema geral ao mini-caso particular), para depois ser reconstruído com uma nova e profunda compreensão.

As Travessias Temáticas

Spiro et al. (1987) defendem que as travessias temáticas, que têm por base um tema ou uma combinação de temas, levam o aluno a aceder a mini-casos de diferentes casos. Os autores consideram este processo da travessia temática central a esta teoria.

“The notion of ‘criss-crossing’ from case to case in many directions, with many thematic dimensions serving as routes of traversal, is central to our theory” (Spiro et al., 1987: 187).

Os autores utilizam a metáfora da “travessia da paisagem em várias direcções”, inspirada na obra *Investigações Filosóficas*, de Ludwig Wittgenstein (1987). O termo paisagem é utilizado como sinónimo de conhecimento. Assim, a referida metáfora reporta-se ao conhecimento (mini-casos) que devem ser perspectivados segundo diferentes temas, facultando cada um uma travessia em determinada direcção.

Ao atravessar a “paisagem em várias direcções” alcança-se o duplo objectivo de salientar as múltiplas facetas de um tema e estabelecer múltiplas ligações entre mini-casos de diferentes casos.

“One *learns* by criss-crossing conceptual landscapes; *instruction* involves the provision of learning materials that channel multidimensional landscape explorations under the active initiative of the learner (as well as providing expert *guidance* and commentary to help the learner to derive maximum benefit from his or her explorations)” (Spiro & Jehng, 1990: 170).

No grupo de investigação de Rand Spiro desenvolveram duas “templates” uma que esteve na origem dos trabalhos de Jacobson (1990) e de Moreira (1996) e outra, designada por “Thematic Investigator”, onde se implementou o hiperdocumento do estudo realizado por Carvalho (1999). Os hiperdocumentos desenvolvidos com base nestas “templates” embora tivessem a travessia temática livre, geralmente designada por “Travessia Temática”, que permitia ao aluno pesquisar mini-casos com base na explicitação dos temas pretendidos, implementavam as travessias temáticas pré-definidas, sob a designação de “Tópicos de Reflexão” ou “Special Initiative”. Nesta situação, o aluno deparava-se com um tópico de uma travessia e depois premindo no botão avançar, via o mini-caso e comentário temático ou comentários temáticos pertinentes, depois outro mini-caso e comentário temático ou comentários temáticos pertinentes e, assim, sucessivamente.

Estudos Realizados no Âmbito da TFC

Vários estudos foram feitos no âmbito da teoria da flexibilidade cognitiva (TFC). Uns opunham a pluralidade temática da TFC a um estudo centrado num tema de cada vez (Spiro et al., 1987; Hartman & Spiro, 1989); o estudo de Jacobson (1990) foi o primeiro a aplicar a TFC ao hipertexto. Seguem-se estudos que opõem um percurso a outro (Moreira, 1996; Fonseca, 2000) e ainda estudos que aplicam a teoria a áreas como arquitectura de computadores (Marques, 2002) e ao meio ambiente no ensino básico (Sousa, 2000, em curso). Vai ser o trabalho desenvolvido por Carvalho (1999) que realmente avalia a importância dos dois processos (desconstrução e travessia temática pré-definida) na aprendizagem e na transferência do conhecimento para novas situações, que vamos descrever.

Importância do Processo de Desconstrução e da Travessia Temática Pré-Definida na Aprendizagem

O estudo realizado por Carvalho (1999) teve duas questões de fundo para avaliar a teoria da flexibilidade cognitiva e que se prendem com a importância que o processo de desconstrução e a travessia temática pré-definida têm na aprendizagem e na transferência do conhecimento para novas situações. Para responder a tão complexas questões, começámos por aplicar os princípios da TFC a uma obra literária portuguesa de finais do séc. XIX, *O Primo Basílio*, de Eça de Queirós. A obra foi dividida em cinco casos e cada caso foi dividido em mini-casos, oscilando o seu número entre quatro e nove, como se pode ver na tabela 1.

Capítulos	Casos	Mini-casos	Contexto interno	Contexto referencial	Comentários temáticos
I-III	I	8	8	3	37
IV-V	II	7	7	4	37
VI-VII	III	6	6	4	35
VII-XIII	IV	9	9	5	36
XIV-XVI	V	4	4	2	15
Total	5	34	34	14	160

Tabela 1- Componentes do processo de desconstrução de "*O Primo Basílio: múltiplas travessias temáticas*"

Identificaram-se nove temas para abordar a referida obra literária, que vamos passar a enumerar: atmosfera romântica, tédio, indícios-símbolos, decadência-degenerescência, aparência-realidade, ordem-desordem, intertextualidade, ironia e romance de tese naturalista.

Realizou-se uma matriz temática onde se indicava casos e mini-casos, de um lado, e, no topo, os temas, procedendo-se de seguida à afectação dos temas aos mini-casos. Terminada esta fase, redigiram-se os comentários temáticos, onde se explicava como cada tema se encontrava presente no mini-caso.

Considerou-se também pertinente fornecer informações que ajudassem o aluno a melhor compreender o final do século XIX; para isso, sob a designação de Contexto referencial, apresentámos informações sobre a época relativamente a termos ou expressões presentes no mini-caso e sob a designação de Contexto interno apresentámos esclarecimentos sobre a contextualização do mini-caso na obra.

Relativamente às travessias temáticas pré-definidas, que integram um ou mais temas, propuseram-se cinco, nomeadamente: A mundividência romântica de Luísa; A denúncia da decadência; O adultério: da idealização romântica à realidade burguesa; Ordem-desordem na crónica social lisboeta; O romance de tese naturalista e a função do narrador: obrigar a ver verdadeiro. A título de exemplo, apresentamos a sequência de mini-casos e de comentários temáticos relativamente à terceira travessia temática pré-definida, tabela 2.

Travessia temática Pré-definida	Casos e mini-casos	Comentários temáticos
O adultério: Da idealização romântica à realidade burguesa	Caso I, mini-caso 5	Atmosfera romântica, indícios-símbolos, aparência-realidade
	Caso I, mini-caso 1	Atmosfera romântica, aparência-realidade
	Caso II, mini-caso 6	Atmosfera romântica, aparência-realidade, romance de tese naturalista
	Caso II, mini-caso 4	Tédio, indícios-símbolos, romance de tese naturalista
	Caso I, mini-caso 3	Atmosfera romântica
	Caso I, mini-caso 5	Atmosfera romântica, aparência-realidade, ordem-desordem, romance de tese naturalista
	Caso III, mini-caso 2	Atmosfera romântica, aparência-realidade, ordem-desordem, romance de tese naturalista
	Caso III, mini-caso 3	Atmosfera romântica, aparência-realidade, romance de tese naturalista
	Caso III, mini-caso 5	Atmosfera romântica, indícios-símbolos, aparência-realidade, romance de tese naturalista,
	Caso III, mini-caso 6	Tédio, aparência-realidade, intertextualidade, romance de tese naturalista
	Caso IV, mini-caso 1	decadência-degenerescência, romance de tese naturalista
	Caso IV, mini-caso 2	decadência-degenerescência, aparência-realidade, ironia
	Caso IV, mini-caso 3	decadência-degenerescência, romance de tese naturalista
Caso V, mini-caso 3	aparência-realidade, romance de tese naturalista	

Tabela 2 – Exemplo da sequência de uma travessia temática pré-definida de “*O Primo Basílio: múltiplas travessias temáticas*”

Concebida toda a estrutura, implementou-se “O Primo Basílio: múltiplas travessias temáticas” em HyperCard, na template “Thematic Investigator” cedida para o efeito por Rand Spiro. Contudo, para podermos responder às duas questões colocadas no início desta secção, tivemos que implementar mais dois hiperdocumentos, que não facultassem o acesso a partes do

hiperdocumento cujas variáveis estavam a ser controladas ao nível da aprendizagem. Deste modo, concebemos um hiperdocumento que designámos por Sem Travessias Temáticas, e cujo acrónimo STT passaremos a utilizar, que não apresentava a travessia temática pré-definida mas só a designação proposta, por exemplo, “A denúncia da decadência”, convidando-se os sujeitos a reflectirem.

No outro hiperdocumento, que designámos por Sem Comentários Temáticos, passando a utilizar o acrónimo SCT, os alunos tinham acesso aos mini-casos, mas só lhes é indicado os temas que são importantes para a desconstrução dos mesmos. Não tinham acesso aos comentários temáticos.

No quadro 1, apresentamos as três versões concebidas de “*O Primo Basílio: múltiplas travessias temáticas*”.

Hiperdocumento 1	Hiperdocumento 2	Hiperdocumento 3
TFC	STT	SCT
Teoria da Flexibilidade Cognitiva	Sem Travessia Temática	Sem Comentários Temáticos
Descrição dos temas	Descrição dos temas	Descrição dos temas
Desconstrução: Mini-casos, temas indexados e Comentários temáticos	Desconstrução: Mini-casos, temas indexados e Comentários temáticos	Desconstrução: Mini-casos e temas indexados
Travessia temática pré-definida (com comentários temáticos)	Designação das travessias temáticas	Travessia temática pré-definida (sem comentários temáticos; só percorriam os mini-casos)
Travessia temática livre	(não existe)	Travessia temática livre
Tabela de conteúdos	Tabela de conteúdos	Tabela de conteúdos

Quadro 1 – Estrutura dos três hiperdocumentos de “*O Primo Basílio: múltiplas travessias temáticas*”

Realizou-se um estudo do tipo quasi-experimental, que integrou três grupos, tendo cada grupo sido submetido à exploração de um hiperdocumento. Por esse motivo, optou-se por designar cada grupo pelo tratamento que recebeu através do respectivo hiperdocumento, ficando o grupo TFC a explorar o hiperdocumento TFC e, assim, sucessivamente.

Cada grupo recebeu instruções para primeiro ler atentamente a descrição dos temas e depois passar a percorrer alternadamente: desconstrução (no hiperdocumento com a designação de Casos) e travessia temática pré-definida (no hiperdocumento com a designação de Tópico de Reflexão).

A Amostra

A amostra integrou alunos do 3º ano das licenciaturas em ensino de Português, Português-Alemão e Português-Inglês da Universidade do Minho, sendo distribuídos aleatoriamente pelos diferentes tratamentos. O grupo TFC integrou dezasseis sujeitos, o grupo STT catorze e o grupo SCT doze sujeitos.

Grupo	TFC (n=16)		STT (n=14)		SCT (n=12)	
	f	%	f	%	f	%
Feminino	14	87.5	13	92.9	11	91.7
Masculino	2	12.5	1	7.1	1	8.3
Total	16		14		12	

Tabela 3 – Caracterização da amostra relativamente ao sexo por grupo

A grande maioria dos sujeitos é do sexo feminino, como se pode ver na tabela 3. A idade dos sujeitos apresenta uma média de 22 anos para os grupos TFC e STT e de 21 anos para o grupo SCT.

Quando os sujeitos foram convidados a participar no estudo, comprometeram-se a ler o romance “O Primo Basílio”, que se encontrava disponível na biblioteca em número suficiente para os sujeitos. Esta sessão ocorreu quinze dias antes de se iniciar o estudo.

Pré-teste

O pré-teste foi realizado antes dos sujeitos iniciarem a exploração do hiperdocumento respectivo. De acordo com a teoria, não é a transferência por reprodução que é pertinente, mas sim as transferências por semelhança e ponderada (Feltovich et al., 1993), que são muito mais exigentes do ponto de vista cognitivo.

Dado o número de sujeitos por grupo, tivemos que utilizar estatística não paramétrica. Para compararmos os três grupos do ponto de vista da significância estatística, recorreremos ao teste Kruskal-Wallis, cujos resultados se encontram na tabela 4.

Pré-teste	TFC	STT	SCT	H	Significância	
	Posição média	Posição média	Posição média	corrigido	estatística	
Total	27.25	11.57	25.42	13.94	p=.0009	S.
Reprodução	23.31	17.93	23.25	1.87	p=.3931	N.S.
Semelhança	28.03	11.21	24.79	15.33	p=.0005	S.
Ponderada	25.34	15.14	23.79	5.93	p=.0517	N.S.

Tabela 4 – Análise estatística do pré-teste nos três grupos (Teste Kruskal-Wallis)

Da leitura da tabela 4, consta-se que há diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no total do teste ($p = .0009$) e na transferência por semelhança ($p = .0005$), o que implica uma análise dos resultados obtidos no pós-teste com base nos ganhos.

Como o grupo que nos parece responsável pela diferença estatisticamente significativa é o grupo STT, optamos por comparar os grupos TFC e SCT, cujos dados se encontram na tabela 5, utilizando o teste Mann-Whitney U.

Pré-teste	TFC	SCT	Z	Significância estatística	
	Posição média	Posição média	corrigido		
Total	15.19	13.58	-.511	p=.6091	N.S.
Reprodução	14.59	14.38	-.071	p=.9434	N.S.
Semelhança	15.44	13.25	-.699	p=.4846	N.S.
Ponderada	14.48	14.04	-.260	p=.7951	N.S.

Tabela 5 - Análise estatística do pré-teste nos grupos TFC e SCT (Teste Mann-Whitney U)

De acordo com os resultados na tabela 5, verifica-se que os grupos TFC e SCT estão em situação de igualdade nos conhecimentos que têm à partida, não apresentando diferenças estatisticamente significativas em nenhum tipo de transferência nem na totalidade ($p = .6091$).

Pós-teste

O pós-teste foi realizado depois dos sujeitos explorarem os hiperdocumentos respectivos. Vamos começar por apresentar os resultados obtidos no pós-teste pelos grupos TFC e SCT, seguindo-se os dos grupos TFC e STT.

Na tabela 6, apresenta-se os resultados obtidos pelos grupos TFC e SCT no pós-teste, tendo-se utilizado o teste Mann-Whitney

Pós-teste	TFC	SCT	Z corrigido	Significância estatística
	Posição média	Posição média		
Total	18.12	9.67	-2.69	p=.0071 S.
Reprodução	14.50	14.50	0	p=1 N.S.
Semelhança	17.66	10.29	-2.347	p=.0189 S.
Ponderada	17.12	11.00	-2.02	p=.043 S.

Tabela 6 – Análise estatística dos resultados do pós-teste nos grupos TFC e SCT (Teste Mann-Whitney U)

Os grupos TFC e SCT apresentam diferenças estatisticamente significativas na globalidade do teste ($p = .0071$) e nas transferências por semelhança ($p = 0189$) e por ponderada ($p = 043$). Relativamente à transferência por reprodução não existe significância estatística ($p = 1$), dado que os conhecimentos inquiridos na reprodução eram comuns nos dois hiperdocumentos.

A superioridade dos resultados obtidos pelo grupo TFC e, particularmente, os resultados estatisticamente significativos permitem-nos concluir da importância dos comentários temáticos na aprendizagem, a que o grupo SCT no seu hiperdocumento não tinha acesso.

Passemos a comparar, na tabela 7, os resultados obtidos pelos grupos TFC e STT no pós-teste.

Pós-teste	TFC	STT	Z corrigido	Significância estatística
	Posição média	Posição média		
Total	16.97	13.82	-.89	p=.3711 N.S.
Reprodução	12.78	18.61	-1.83	p=.0666 N.S.
Semelhança	16.41	14.46	-.60	p=.5459 N.S.
Ponderada	16.97	13.82	-.98	p=.3258 N.S.

Tabela 7 – Análise estatística dos ganhos nos grupos TFC e STT (Teste Mann-Whitney U)

Verificámos, através da tabela 7, que não há diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos quer na totalidade do teste ($p = .3711$) quer em qualquer um dos tipos de transferência.

A diferença dos hiperdocumentos destes dois grupos consistia na travessia temática pré-definida. O hiperdocumento do grupo STT só indicava o nome da travessia temática e convidava o aluno a idealizar os mini-casos relevantes. Deste modo, podemos concluir que a travessia temática pré-definida não é tão importante na apren-

dizagem nem para a transferência por semelhança nem ponderada, embora os resultados do grupo TFC fossem ligeiramente superiores.

No final do estudo, facultámos aos grupos SCT e STT que explorassem o hiperdocumento TFC. Ao grupo SCT, indicou-se-lhes que percorressem um caso atentando agora nos Comentários temáticos e, depois, uma travessia temática pré-definida. Relativamente ao grupo STT solicitou-se-lhes que fizessem uma travessia temática pré-definida.

As opiniões foram categorizadas e estão representadas nas tabelas 8 e 9.

Hiperdocumento	Categoria	f	%
TFC	São uma ajuda importante na análise do extracto e da obra	10	83
	Preferência pelo hiperdocumento TFC	3	25
	O acesso aos C.T. cria uma certa passividade	4	33
	Só deviam ser lidos depois de feito o exercício mental de análise dos temas e extractos	2	17
SCT	Leva a adoptar uma atitude activa perante o estudo	5	42

Tabela 8 – Comparação do hiperdocumento SCT com o TFC

Os sujeitos do grupo SCT consideraram os comentários temáticos uma ajuda importante na análise de extractos (minicase) e da obra (83%). Três sujeitos manifestaram uma nítida preferência pelo hiperdocumento TFC porque “é mais completo e rigoroso”. Contudo, alguns utilizadores (quatro) referiram que o acesso aos comentários temáticos cria uma certa passividade e outros (dois) aconselharam a que os comentários temáticos só fossem lidos depois do “nosso próprio exercício mental de análise de extractos”, “para que se chegue a essas conclusões autonomamente”. Cinco sujeitos salientaram que o hiperdocumento SCT “leva a adoptar uma atitude activa perante o estudo”.

Hiperdocumento	Categoria	f	%
TFC	Mais fácil, porque a sequência está toda organizada	7	50
	As passagens a negrito destacam a informação	5	36
	Não há reflexão das ideias	4	29
STT	Dá mais que pensar; há um desafio	12	86

Tabela 9 – Comparação do hiperdocumento STT com o TFC

Embora os sujeitos do grupo STT reconheçam que o hiperdocumento TFC é mais fácil, devido à sequência da travessia temática pré-definida já estar organizada (50%) e as passagens a negrito¹ (36%) ajudarem a destacar a informação, consideraram alguns (29%) que não há reflexão acerca das ideias. As travessias temáticas do hiperdocumento STT “dão mais que pensar, há um desafio” e a obtenção da informação é igualmente conseguida, sendo os utilizadores mais autónomos. A maioria dos sujeitos (86%) indicou preferir a versão que exploraram (STT) por os ajudar a reflectir.

Como síntese, podemos dizer que perante a questão: *Que importância têm os comentários temáticos na aprendizagem?* A resposta é peremptória, tem toda. Os comentários temáticos são os responsáveis pelas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos TFC e SCT.

Relativamente à pergunta: *Que importância têm as travessias temáticas pré-definidas na aprendizagem?* As travessias temáticas têm alguma importância porque o grupo TFC obteve melhores resultados do que o grupo STT; contudo, não houve diferenças estatisticamente significativas.

Com base nestes resultados e nas opiniões dos sujeitos sobre gostarem de reflectir sem terem tudo pré-definido, realizámos um outro estudo (Carvalho, 1999, 2000; Carvalho e Dias, 1999) sobre “*O Primo Basílio: múltiplas travessias temáticas*” na web, que vamos descrever.

Um Duplo Desafio na Construção do Saber

“*O Primo Basílio: múltiplas travessias temáticas*” foi disponibilizado na web, (na seguinte URL: <http://www.iep.uminho.pt/primobasilio>), na versão TFC, cujo acesso é livre. A estrutura é a mesma da descrita no estudo anterior, sendo o aspecto gráfico diferente. Tentou-se, de algum modo, recriar a vivência do final do século XIX através de objectos e das cores utilizadas, por exemplo, os mini-casos surgem sobre uma página amarelecida para imitar o papel envelhecido, apresentando-se a ponta inferior direita ligeiramente enrolada, sugerindo um convite a percorrer outras passagens da obra. Os comentários temáticos estão sobre um fundo de papel azul pautado, timbrado e selado para indiciarem a sua autenticidade. O menu principal

(1) Para facilitar a identificação da informação relevante no mini-caso para a travessia temática pré-definida que estava a ser realizada, destacava-se esta a negrito.

assemelha-se a uma placa de rua antiga, dando acesso aos diferentes percursos disponíveis. A página está dividida em três áreas, como se pode ver na figura 1.

Menu 1	Informação 1
Menu 2	Informação 2
Rodapé	

Figura 1 – Esquema da página do site “*O Primo Basílio: múltiplas travessias temáticas*”

Na primeira área, deparamos com o menu principal (menu 1, que inclui as seguintes opções: Casos; Tópicos de Reflexão; Travessia Temática; Tabela de Conteúdos) e, consoante a opção seleccionada, assim a informação é disponibilizada do lado direito (informação 1). Na segunda área, surge o menu complementar (menu 2), que é dinâmico e, por isso, as opções a disponibilizar dependem da selecção feita no menu principal. A informação solicitada no menu complementar surge no lado direito (informação 2). Na terceira área, temos a caneta para o utilizador escrever as suas notas pessoais (que são guardadas durante um mês a contar do último acesso), as moedas para aceder ao hiperdocumento ou para sair do mesmo, bem como o endereço de correio electrónico para contactos, informação relativa aos direitos de autor e à optimização da página. Ao aceder ao site depara com um livro antigo com o nome do site “*O Primo Basílio: múltiplas travessias temáticas*”, premindo-o acede às Ajudas, que apresentam informações sobre o que pode explorar no site. Se premir nas moedas “Iniciar”, ser-lhe-á solicitado “Nome do utilizador” e “Password” (introduza uma que recorde). A exploração do site ajuda a melhor compreender a teoria da flexibilidade cognitiva.

O estudo realizado na web pretendeu dar mais responsabilidade aos sujeitos na sua aprendizagem desafiando-os a construir os seus conhecimentos. Deste modo, os sujeitos primeiro deviam fazer a desconstrução de um caso e uma travessia temática pré-definida para compreenderem os objectivos destes dois processos, depois deviam começar um novo caso, lendo o mini-caso e a informação complementar disponibilizada (Contexto interno e, quando disponível, Contexto referencial) e tentando perante os temas indexados ao mini-caso criar os respectivos comentá-

os temáticos, verificando-os de seguida no hiperdocumento. Relativamente às travessias temáticas pré-definidas, deviam analisar o que era proposto na travessia temática e tentarem relacionar os mini-casos relevantes, verificando a sequência no hiperdocumento de seguida.

A Amostra

Dezanove sujeitos constituíram a amostra. Alunos do 3º ano da licenciatura em ensino de Português, com idades compreendidas entre os vinte e os vinte e nove anos, sendo a moda de vinte anos. Só um sujeito era do sexo masculino.

O Estudo

Convidados os alunos para participarem no estudo, que decorreu de Abril a Maio de 1998, comprometeram-se a ler a obra “O Primo Basílio”. Depois de realizado o pré-teste, tiveram uma sessão zero onde foram fornecidas algumas explicações sobre o funcionamento do site e a forma como deveriam explorá-lo.

Depois de realizado o pós-teste, os alunos entregaram um relatório sobre o site onde comentavam o conteúdo e a interface do mesmo.

Os Resultados

Do pré-teste para o pós-teste houve aprendizagem, tendo os alunos obtido resultados estatisticamente significativos ($p = .0002$), sendo utilizado o teste não paramétrico Wilcoxon sign rank.

Dos 19 sujeitos, 10 começaram por aceitar o desafio, mas só quatro se mantiveram no duplo desafio lançado. Estes mencionaram que “aceitei o desafio, porque é um modo de aprofundar o meu estudo” e “ao tentar explicitar o comentário temático e só depois o ler, notava que algumas das minhas ideias estavam erradas, mas outras eram completadas”.

Os sujeitos manifestaram uma reacção positiva em relação ao site. Gostaram da interface “que ajuda a criar uma atmosfera romântica e de certa forma nostálgica, que se coaduna perfeitamente com as características da obra. Os seus elementos deixam de possuir um carácter meramente figurativo para criarem uma

ambiência bastante sugestiva e agradável”. Consideraram a abordagem realizada à obra interessante e a selecção dos temas adequada. Também referiram que a estrutura do site facilita a compreensão da obra, embora confidenciassem que consideraram (os Tópicos de Reflexão) as travessias temáticas pré-definidas repetitivas e, por isso, não as percorriam na íntegra.

Com base nestes dois estudos mencionados e considerando que a aprendizagem exige e necessita de um esforço e envolvimento do sujeito, surgiu uma nova abordagem (Carvalho, 2001) que vamos referir.

Uma Proposta para Promover a Flexibilidade Cognitiva

Tendo presente os estudos realizados, as opiniões e reacções dos sujeitos, os pressupostos da teoria da flexibilidade cognitiva, os princípios construtivistas e a abordagem da complexidade, consideramos na abordagem que propomos para promover a flexibilidade cognitiva os seguintes pressupostos que vamos referir. Para se dominar um assunto complexo, num nível avançado do conhecimento, é necessário tirar-se partido de múltiplas dimensões de análise para se poder alcançar uma visão multifacetada e não enviesada, como aconteceria se fosse dada ênfase a uma única dimensão ou perspectiva. Morin (1990: 51) considera que a “complexidade não se reduz à incerteza, é a incerteza no seio de sistemas ricamente organizados”. A complexidade é multidimensional. Por esse motivo, uma abordagem centrada na simplificação nunca vai permitir um domínio de um assunto complexo como um todo. Morin (1990: 8) menciona que “os modos simplificadores do conhecimento mutilam mais do que exprimem as realidades ou os fenómenos que relatam”, salientando que a simplificação desintegra a complexidade do real.

“O pensamento unidimensional, simplificante, ilusório, confusional, não é apenas mutilado e obscurecedor, produz por si mesmo uma acção mutilante e obscurantista” (Morin, 1994: 117).

O paradigma da simplicidade é um paradigma que põe ordem no universo e expulsa dele a desordem (Morin, 1990). A ordem reduz-se a uma lei, a um princípio, que incute uma visão

parcelar, unidimensional do real e, por isso mesmo, uma visão pobre. Analisar um assunto complexo através de uma perspectiva, uma dimensão ou de qualquer outra forma de simplificação é destruí-lo da sua essência, é impedir que possa ocorrer uma compreensão adequada e profunda (Feltovich et al., 1989; Spiro et al., 1987; Spiro et al., 1989; Spiro et al., 1995; Spiro & Jehng, 1990; Morin, 1990 e 1994). Deste modo, deve-se abordar o assunto a partir de múltiplos pontos de vista ou perspectivas, tal como também sugere a teoria da flexibilidade cognitiva. Assim, consideramos como imprescindível o *processo de desconstrução*.

Considerando que a aprendizagem para ser significativa tem que envolver o sujeito, provocando o desequilíbrio no seu saber para, através de um processo de construção interpretativo e de reestruturação, poder emergir um conhecimento integrado (Taylor, 1987; Fosnot, 1999). Propomos e achamos pertinente que o sujeito seja desafiado e que construa o seu saber, fazendo travessias temáticas que o ajudem a solucionar os problemas levantados. A nossa proposta implica o desaparecimento da travessia temática pré-definida, mantendo a travessia temática livre, ou seja, a pesquisa, e desafiando os alunos a construírem a sua proposta de resposta, que será comentada pelo docente e pelos colegas.

Estes dois princípios de base, por um lado, oferecer uma proposta de análise multidimensional para os sujeitos poderem aprofundar o conhecimento e, por outro lado, desafiá-los para uma resposta construtiva e reflexiva, parecem-nos ter simultaneamente os ingredientes de apoio (scaffolding) na aprendizagem e de construção reflexiva. Consideramos que estes dois princípios serão complementares na aprendizagem e em promover a flexibilidade cognitiva em assuntos complexos.

Estes princípios foram aplicados à estrutura da plataforma web *Flexml*, desenvolvida na Universidade do Minho (Carvalho et al., 2002). A plataforma *Flexml* prevê a existência de três tipos de entidades ou perfis de utilizador: o Administrador do sistema, os Autores e os Leitores. Ao Administrador cabe a tarefa de registar novos utilizadores e de lhes atribuir o perfil de utilização adequado (Autor ou Leitor), após estes o terem solicitado por correio electrónico, a partir de uma opção disponível no sistema. O Autor é responsável pelos conteúdos disponibilizados e pela dinâmica que imprime aos alunos através do chat e do fórum. O Leitor vai ser a entidade que vai usufruir dos conteúdos, construindo

do o seu saber à medida que explora o documento e negociando esse saber com os colegas e o professor através dos desafios propostos no fórum ou dos debates que surgem no chat.

A arquitectura da plataforma contempla dois modos distintos de interacção: modo Autor e o modo Leitor. No modo Autor estão disponíveis um conjunto de funcionalidades que permitem montar os Assuntos de estudo, com base em conteúdos criados fora do sistema, em diversos formatos, disponibilizando-os no documento ou colocando textos nos diversos formulários existentes. A estrutura de um Assunto é em árvore, que tem a sua raiz no identificador do Assunto e se ramifica em Temas e em Casos e estes em mini-casos. Os mini-casos são associados aos Temas, sendo a sua ocorrência explicada através dos Comentários temáticos. No modo Leitor, disponível em <http://xilofone.dsi.uminho.pt/dsiead/leitor/index.htm>, aquele que deseja aprender deve começar por ler atentamente a descrição geral de cada Tema para, assim, compreender a abordagem que será feita nesse Assunto. De seguida, deve aceder aos Casos do Assunto, onde depara com os mini-casos que vão ser desconstruídos pelos temas: através dos Comentários temáticos.

Após a leitura dos Comentários temáticos o aluno tem condições para desenvolver uma compreensão multidimensional sobre o mini-caso analisado. Para além dos Comentários Temáticos, o utilizador terá ainda acesso a outras informações complementares que o docente considere pertinentes para ajudar a melhor compreender o mini-caso.

A completar o processo de desconstrução e, alternativamente a este, o aluno deve ser convidado a participar no Fórum. Neste, o professor deve disponibilizar questões para motivar os alunos a reflectirem e a debaterem as suas opiniões na procura da solução mais adequada ao desafio lançado. Para além de questões e de citações a comentar no fórum também se deve fomentar que o aluno realize travessias temáticas, isto é, que perante um Tema ou combinação de Temas tome consciência em como ele surge em situações (mini-casos) aparentemente díspares. Deste modo, proporciona-se que o sujeito estabeleça conexões ao longo de mini-casos de diferentes casos, mas de uma forma mais dinâmica, construtiva e participativa para o sujeito.

O chat deve ter a função de esclarecimentos pontuais entre os alunos ou entre estes e o professor. Deve servir para discutir dinâmicas de trabalho

Além destes aspectos mencionados, o professor dispõe ainda da possibilidade de ir verificando o que os alunos já exploraram no documento, consultando o registo automático das sessões. Deste modo, o *FleXml* permite ao professor realizar, de certa forma, um acompanhamento da evolução dos seus alunos. Com base na análise desse registo, o professor poderá indagar os alunos sobre um potencial atraso na exploração do documento, sobre falta de envolvimento no fórum ou sobre a pouca participação no chat.

Creemos que esta plataforma tem ingredientes adequados a uma aprendizagem contextualizada, apoiada e desafiante. Disponibiliza suporte ao aluno na sua aprendizagem, permitindo-lhe redigir as suas notas pessoais e facultando-lhe informação sobre o que já explorou no documento. Do mesmo modo, também permite que o professor possa dar apoio a algum aluno cujo registo revele alguma desorientação e pouca participação na aprendizagem.

A plataforma web *FleXml* propõe uma estrutura para disponibilizar um assunto complexo, centrando-se no processo de desconstrução e proporcionando aos alunos uma reflexão sobre a sua aprendizagem e a construção do seu saber ao apresentar desafios a solucionar no fórum.

ABSTRACT: This paper focuses on Cognitive Flexibility Theory to foster cognitive flexibility and on studies carried out according to its principles. We describe an application of this theory to a Portuguese novel and the results obtained. Then, we mention a study conducted on the web, which addressed users engagement in learning. Based on these two studies we propose an approach that uses a new e-learning platform – *FleXml* – that aims at developing a more responsible attitude towards learning on students.

KEY WORDS: Cognitive flexibility, Cognitive Flexibility Theory, web platform, constructivism, transference of knowledge.

RESUMEN: Comenzamos por caracterizar la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva desarrollada por Rand Spiro, explicando el concepto de flexibilidad cognitiva así como los principios estructurantes de su desarrollo. Describimos su aplicación en la obra “O Primo Basilio” de Eça de Queirós, para evaluar la importancia de esos principios en el aprendizaje, particularmente, en la

transferencia del conocimiento para nuevas situaciones. Con base en los resultados obtenidos, y habiendo dispuesto el hiperdocumento "O Primo Basilio: múltiples travesías temáticas" en la web, realizamos un segundo estudio invitando a los alumnos a tener un papel más constructivo en el aprendizaje. Teniendo presente estos dos estudios, propusimos un enfoque, que está en la base de la plataforma web *FleXml*, y un aprendizaje más responsable y envolvente para que los alumnos puedan desarrollar la flexibilidad cognitiva.

Referências

Barsalou, L.W. (1987). Instability of graded structure: implications for the nature of concepts. In U. Neisser (ed.), *Concepts and Conceptual Development: Ecological and Intellectual Factors in Categorization*. Cambridge: Cambridge University Press, 101-140.

Barthes, R. (1970). *S/Z*. Paris: Éditions du Seuil.

Carvalho, A. A. A. (1999). *Os Hipermedia em Contexto Educativo. Aplicação e validação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva*. Braga: Centro de Estudos de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.

Carvalho, A. A. A. (1999). Design and evaluation of a distance learning course on the WWW. In Betty Collis e Ron Oliver (eds), *Proceedings of Ed-Media'99, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*. Charlottesville: Association for the Advancement of Computing in Education, 1257-1258.

Carvalho, A. A. A. (2000). Complex Knowledge Representation in a Web Course. Gordon Davies e Charles Owen (eds) *Proceedings of Webnet 2000 - World Conference on the WWW and Internet*. Charlottesville: AACE, 81-87.

Carvalho, A. A. A. (2001). Knowledge deconstruction and anchors to promote collaborative learning in a web course. *Association for Teacher Education in Europe, ATEE'2001*, em Estocolmo, publicada em http://www.lhs.se/atee/papers/RDC_6.doc

Carvalho, A. A. A. e Dias, P. (1999). *A Teoria da Flexibilidade Cognitiva na Formação a Distância: um estudo na World Wide Web*. Comunicação apresentada no 1º *Simpósio Ibérico de Informática Educativa*, na Universidade de Aveiro, de 22 a 24 de Setembro.

Carvalho, A. A. A. e Pereira, V. C. S. (2001). Formação a Distância e Aprendizagem Colaborativa na Web: o documento "Sapere Aude". In Bento Silva e Leandro de Almeida (orgs), *Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*. Braga: Centro de Estudos de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, 287-294.

Carvalho, A. A. A.; Pinto, C. S.; Baptista, A. A. e Monteiro, P. M. (2002). Desenvolvimento de Flexibilidade Cognitiva através da plataforma web *FleXml*. In Jorge Baralt, Belkis Sánchez e Emilio G. More-

no (eds), *Memórias da Conferência Iberoamericana em Sistemas, Cibernética e Informática*, vol. II, 230-235.

Feltovich, P., Spiro, R. e Coulson, R. (1989). The nature of conceptual understanding in Biomedicine: The deep structure of complex ideas and the development of misconceptions. In D. Evans & V. Patel (Eds.), *The cognitive sciences in medicine*. Cambridge, MA: MIT Press, 113-172.

Feltovich, P., Spiro, R.J. e Coulson, R.L. (1993). Learning, Teaching, and Testing for Complex Conceptual Understanding. In N. Frederiksen, R. J. Mislevy e I. I. Bejar (eds), *Test Theory for a New Generation of Tests*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 181-217.

Fosnot, C. (1999). Construtivismo: uma teoria psicológica da aprendizagem. In Catherine T. Fosnot (org), *Construtivismo e Educação*. Lisboa: Instituto Piaget, 23-58.

Fonseca, P. R. (2000). *Developing Cognitive Flexibility in 1st year University students: understanding the Present Perfect*, Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, (não publicada).

Jacobson, M. (1990). *Knowledge acquisition, cognitive flexibility, and the instructional applications of hypertext: a comparison of contrasting designs for computer-enhanced learning environments*. Doctor of Philosophy in Education. University of Illinois at Urbana-Campaign.

Jacobson, M. e Spiro, R. (1995). Hypertext Learning Environments, Cognitive Flexibility, and the Transfer of Complex Knowledge: an empirical investigation. *Journal of Educational Computing Research*, 12, 4, 301-333.

Landow, G.P. (1992). *Hypertext: The Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology*. Baltimore: The John Hopkins University Press.

Marques, C. G. (2002). *Concepção e Desenvolvimento de um Sistema Hipermédia em Contexto Educativo. Aplicação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva à Arquitectura de Computadores*. Dissertação de Mestrado em Comunicação Educacional Multimédia, Lisboa: Universidade Aberta (não publicada).

Moreira, A.A.F.G. (1996). *Desenvolvimento da flexibilidade cognitiva dos alunos-futuros-professores: uma experiência Didáctica do Inglês*. Dissertação de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Morin, E. (1990). *Introdução ao Pensamento Complexo*, Lisboa: Instituto Piaget.

Morin, E. (1994). *As Grandes Questões do Nosso Tempo*, 4^a edição, [s.l.]: Editorial Notícias.

Sousa, A A (2000). *Aplicação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva ao 1^o Ciclo do Ensino Básico - um estudo sobre a qualidade do ambiente*. Projecto de dissertação ao Mestrado em Educação, na área de especialização em Tecnologia Educativa, Universidade do Minho.

Spiro, R., Vispoel, W.p., Schmitz, J.G., Samarapungavan, A. e Boerger, A.E. (1987). Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains. In B. C. Britton e S. M. Glynn (eds.), *Executive Control in Processes in Reading*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 177-199.

Spiro, R., Coulson, R.L., Feltovich, P.J. e Anderson, D.K. (1988). Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. In *Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 375-383.

Spiro, R., Feltovich, P., Coulson, R. e Anderson, D. (1989) Multiple analogies for complex concepts: antidotes for analogy-induced misconceptions in advanced knowledge acquisition. In S. Vosniadou e A. Ortony (eds.), *Similarity and Analogical Reasoning*. Cambridge: Cambridge University Press., 498-531.

Spiro, R. e Jehng, J.-C. (1990). Cognitive Flexibility and Hypertext: theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In Don Nix e R. Spiro (eds.), *Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*. Hillsdale, NJ. Lawrence Erlbaum Associates, 163-205.

Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, M. e Coulson, R. (1995). Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In L. Steffe e J. Gale (eds.), *Constructivism in Education*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Taylor, M. (1987). Self-directed learning: more than meets the observer's eye. In D. Boud e V. Griffin (eds.), *Appreciating Adults Learning: from the learners perspective*. London: Kogan Page.

Wittgenstein, L. (1987). *Tratado Lógico-Filosófico. Investigações Filosóficas*. Tradução e prefácio de M. S. Lourenço, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.