

## ***CONSTRUÇÃO DE UM INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA INTEGRAÇÃO DAS TIC NA ESCOLA***

***Zita ROMERO<sup>1</sup>***

***Bento DUARTE SILVA<sup>2</sup>***

*Universidade do Minho*

### ***RESUMO***

A integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na Educação e na Escola tem sido levada a efeito através da execução de vários programas e projectos. No caso Português, o Programa Nónio - Século XXI constitui hoje em dia uma das principais iniciativas lançadas pelo Ministério da Educação, pretendendo responder à necessidade de adaptar as escolas às novas exigências colocadas pela sociedade da informação. As escolas candidatam-se apresentando projectos de aplicação das TIC, os quais são devidamente acompanhados por Centros de Competência do Programa Nónio.

No desenvolvimento de um projecto, a avaliação constitui um dos momentos chave. Considerando-se que se trata do processo pelo qual se delimitam, obtêm e fornecem informações úteis que permitem julgar sobre decisões possíveis, a avaliação deve ser posta ao serviço de uma melhor gestão da acção.

Esta comunicação trata da concepção de um questionário para avaliar a integração das TIC na Escola. Tendo por base o instrumento “Indicadores de Qualidade do Uso das TIC em Educação” elaborado pela NAACE (National Association of Advisers for Computers in Education), construímos e validámos para a realidade portuguesa um questionário, especialmente aconselhado para recolha de dados junto de populações e amostras alargadas, permitindo obter informação sobre os padrões de competência, as condições de ensino e a administração das TIC.

- 
1. Doutoranda da Universidade do Minho, na especialidade de Tecnologia Educativa. No âmbito do doutoramento decidiu levar a cabo uma investigação que avaliasse a acção e o impacto das TIC numa escola aderente ao Programa Nónio Século XXI, usando uma multiplicidade de instrumentos, nomeadamente a construção e aplicação de um inquérito.
  2. Docente da Universidade do Minho; Coordenador da Avaliação dos Projectos das Escolas do Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho.

## INTRODUÇÃO

A integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na Educação e na Escola tem sido levada a efeito através da execução de vários programas e projectos. No caso Português, o *Programa Nónio - Século XXI* lançado pelo Ministério da Educação constitui hoje em dia uma das principais iniciativas que pretende responder à necessidade de adaptar as escolas às novas exigências colocadas pela sociedade da informação<sup>3</sup>. De acordo com o seu despacho de criação e regulamentação (Despacho 232/ME/96, de 4 de Outubro), este Programa visa a “produção, aplicação e utilização generalizada das TIC no Sistema Educativo”, tendo em vista prosseguir quatro objectivos gerais: i- “a melhoria das condições em que funciona a escola e o sucesso do processo de aprendizagem; ii- a qualidade e a modernização da administração do sistema educativo; iii- o desenvolvimento do mercado nacional de criação de software para a educação com finalidades pedagógicas e de gestão; iv- a contribuição do sistema educativo para o desenvolvimento de uma sociedade de informação mais reflexiva e participada”. Para a operacionalização deste Programa foram concebidos quatro sub-programas. A aplicação do Sub-Programa I – Aplicação e Desenvolvimento das TIC no Sistema Educativo – faz-se pelo estabelecimento de uma parceria entre as Escolas e um Centro de Competência Nónio Século XXI, ou seja, os Projectos de Escolas de Educação Básica e do Ensino Secundário são, como se afirma no ponto 1 do despacho regulamentador, “concebidos e desenvolvidos em parceria com Instituições especialmente vocacionadas para o efeito, promovendo a sua viabilidade e sustentabilidade”.

Sintetizando, importa referir que os Projectos de Escolas, com a duração de três anos lectivos, envolvem os órgãos de gestão da escola, o Coordenador e equipa de dinamização do projecto, alunos, professores, funcionários, encarregados de educação, comunidade local e um Centro de Competência que acompanha e avalia as actividades realizadas, tendo como objectivo o envolvimento de toda a escola. Pretende-se uma escola informada em que meios informáticos e multimédia estejam ao serviço da comunidade escolar e promovam a introdução de uma cultura de projecto e de utilização das TIC na sala de aula.

No desenvolvimento do Projecto a avaliação constitui um dos momentos chave. Trata-se do processo pelo qual se delimitam, obtêm e fornecem informações úteis que permitem julgar sobre decisões possíveis e, nesta medida, a avaliação deve ser posta deliberadamente ao serviço de uma melhor gestão da acção. A proposta de uma metodologia de avaliação não pode deixar de considerar as respostas a quatro questões básicas: O que se pretende avaliar (O Quê? Quando? Como? Por Quem?)<sup>4</sup>.

Os instrumentos de avaliação pretendem responder à questão básica do *Como Avaliar?* A modalidade seleccionada (*portfolio*, comentários escritos, diários, dados de observação, entrevistas, inquéritos, listas de verificação e registos de incidentes críticos) adquire o seu sentido aplicativo de acordo com os modelos e funções da avaliação que se adoptam.

3. Outro programa que tem vindo a conquistar escolas, professores e alunos para os desafios da Sociedade de Informação é o *Programa Internet na Escola*. Inserido no âmbito da Iniciativa Nacional para a Sociedade da Informação do Ministério da Ciência e Tecnologia que tem por objectivo alargar o acesso à *Internet* a escolas, museus, bibliotecas municipais e arquivos.
4. Sobre o sentido da avaliação e as respostas a estas questões, veja-se: Silva, B. & Silva, A. (1999). Um olhar sobre a avaliação do Programa Nónio no âmbito da Intervenção do Centro de Competência da Universidade do Minho. *Actas do I Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Desafios '99*. Braga: CC Nónio Século XXI da Universidade do Minho.

O inquérito, objecto desta comunicação, é um instrumento especialmente aconselhado para recolha de dados junto de populações e amostras alargadas. Pode incluir questões fechadas ou fechadas e abertas e permitir obter informação de carácter quantitativo, qualitativo e de atitudes.

Observando o tipo de instrumentos utilizados nas avaliações de carácter mais geral sobre o desenvolvimento e execução dos Projectos de Escola (por exemplo, em Silva, B. & Silva, A., 1999 e em Nónio Século XXI, 1999) sobressai a necessidade de construir um instrumento adequado à especificidade da integração das TIC na Escola. É da concepção deste instrumento, um inquérito, que vai tratar nesta comunicação.

## 2. A BASE INICIAL

Por intermédio do Centro de Competência da Universidade do Minho do Programa Nónio - Século XXI teve-se conhecimento que havia no Reino Unido um programa de avaliação geral da integração das TIC nas escolas. Através da Internet entrou-se em contacto com a organização supervisora do Programa - a NCET (*National Council for Educational Technology*) – e adquiriu-se a documentação fundamental: “Implementing IT” e “Inspecting IT” (Gifford, 1997, 1997 a).

Este Programa foi criado numa primeira fase pela OFFSTED (*Office for Standards in Education*) para verificação dos padrões de qualidade de ensino praticado, sendo mais tarde revisto e actualizado. Numa segunda fase teve como objectivo fornecer apoio prático a todos os inspectores responsáveis pela coordenação das TIC nas escolas e ajudá-las a entenderem o processo de inspecção e a empreenderem melhor, elas próprias, uma auto-revisão das TIC. Posteriormente foi submetido ao parecer de duas instituições ligadas ao ensino:

- a NAACE (*National Association of Advisers for Computers in Education*) que é uma associação profissional de inspectores, conselheiros e consultores para a introdução das TIC no currículo e possui, entre os seus membros, responsáveis por centros de recursos, bem como professores envolvidos na formação inicial de professores.
- e a NCET (*National Council for Educational Technology*) que é a organização britânica que avalia as TIC e promove o seu uso na educação.

Faz parte deste programa um conjunto de “Indicadores de Qualidade do Uso das TIC em Educação” elaborado pelos membros do NAACE, coordenado pelo NCET e produzido pela primeira vez em 1997. Após uma análise apurada do documento, decidiu-se utilizar aquele conjunto de indicadores (113 no total) para servir de base à concepção do instrumento de avaliação da integração das TIC nas escolas Portuguesas. As áreas e as sub-áreas em que se agrupam os indicadores do Programa Britânico (e que se indicam mais abaixo) estão, genericamente, em congruência com os objectivos da aplicação do Programa Nónio nas Escolas. Como se disse na introdução, com este Programa pretende-se uma escola informada em que meios informáticos e multimédia estejam ao serviço da comunidade escolar e promovam a introdução de uma cultura de projecto e de utilização das TIC na sala de aula

De referir que o Programa Britânico englobava também a avaliação do ensino da disciplina de Informática, aspecto este que não se encontrava nos objectivos deste estudo. Dadas as características de “transversalidade” do Programa Nónio, teve-se que se adaptar o Programa Britânico à rea-

lidade do ensino-aprendizagem em Portugal. Para o efeito, foi solicitada a respectiva utilização e adaptação aos seus autores que prontamente responderam de modo afirmativo desde que lhes fizéssemos referência.

### **3. OBJECTIVOS E ESTRUTURA DO INQUÉRITO**

O presente inquérito tem por objectivo avaliar a utilização das TIC pela escola aderente ao “Programa Nónio - Século XXI”, ou seja, se as TIC facultadas pelo Programa Nónio contribuem ou não, e de que maneira, para ampliar, melhorar ou simplesmente modificar o processo de ensino-aprendizagem, as práticas pedagógicas dos professores, as atitudes e comportamentos dos alunos, em que circunstâncias e em que grau são utilizadas as TIC no ambiente de ensino-aprendizagem das mais variadas disciplinas e averiguar como decorreram os processos de mudança educativa daí resultantes.

O inquérito é constituído por duas partes:

- uma primeira, a ser preenchida com os dados pessoais, respeitando o total anonimato;
- uma segunda, composta por um vários itens, agrupados em torno de três grandes áreas e com várias sub-áreas, respeitando a estrutura inicial dos Indicadores de Qualidade, seguidos de uma escala de Likert com cinco níveis.

O respondente deve indicar se está de acordo ou não com cada um dos itens podendo optar pelos vários níveis de resposta como, aliás, é explicado no próprio inquérito. Inicialmente cada uma das três áreas que compunham o inquérito possuía várias sub-áreas como se indica abaixo:

1. Padrões de Competência
  - 1.1. Objectivos e Progressos
  - 1.2. Atitudes, Comportamento e Desenvolvimento Pessoal do Aluno
2. Condições de Ensino
  - 2.1. Ensino
  - 2.2. Currículo e Avaliação
  - 2.3. Desenvolvimento Social, Moral e Cultural do Aluno
  - 2.4. Acompanhamento, Apoio e Orientação do Aluno
  - 2.5. Associação com os Encarregados de Educação e com a Comunidade
3. Administração
  - 3.1. Liderança e Gestão
  - 3.2. Pessoal, Instalações e Recursos Educativos
  - 3.3. Eficiência da Escola

Na primeira área “Padrões de Competência” pretende-se avaliar: (1.1) o grau de competência e progressos atingidos pelos alunos por acção do recurso às TIC, na escola e fora dela, bem como (1.2) as suas atitudes e comportamentos face às mesmas.

Na segunda área “Condições de Ensino” procura-se averiguar se as condições em que decorre o ensino são satisfatórias: (2.1) da suficiente e adequada formação do professor utilizador das TIC em ambiente de aprendizagem ou em situação de trabalho preparatório para a leccionação; (2.2) a

previsibilidade do currículo na aquisição de capacidades no domínio das TIC e sua adequada avaliação; (2.3) a responsabilidade da escola na formação do aluno como pessoa e actor social; (2.4) o contributo da escola no apoio ao aluno como autor do seu próprio futuro; e (2.5) as relações da escola com a comunidade social envolvente.

A terceira área designada por “Administração” surge para avaliar a forma como a escola é gerida nos âmbitos: (3.1) da utilização das TIC na formação de alunos e professores, (3.2) da optimização dos recursos humanos, educativos, e instalações; e finalmente (3.3) da eficiência e eficácia da escola como entidade receptora e gestora de recursos económicos e financeiros que permitem a aquisição e posterior utilização e manutenção das TIC na educação e formação do indivíduo.

#### **4. A OPÇÃO POR UMA ESCALA DE LIKERT**

Optou-se por incluir no inquérito uma escala de Likert por duas razões:

Após revisão de literatura acerca da elaboração de instrumentos de medida de atitudes e comportamentos entendeu-se ser a melhor opção atendendo aos objectivos da investigação. Segundo Gable (1986) recorre-se com alguma frequência às escalas de Likert por serem de construção acessível, válidas e adaptáveis à medição de diversas espécies de componentes do domínio afectivo.

Por já se possuir alguma experiência no campo de avaliação de atitudes adquirida em investigações anteriores e ter-se obtido resultados satisfatórios com a aplicação de uma escala deste tipo.

Os instrumentos que recorrem às escalas deste género apresentam um conjunto de afirmações, ou designados itens, com o formato de resposta Likert que permite graduar as respostas por vários níveis, 3 ou 5, sendo esta última a mais frequente e cujo leque vai do “discordo totalmente” ao “concordo totalmente” (Gable, 1986; Anderson, 1988). No fim, a cada um deles atribui-se o valor constituído pelo somatório dos níveis obtidos nas respostas aos itens referentes à variável em avaliação. Optámos, então, por apresentar uma escala com 5 níveis, acrescentando o nível 0 (zero) para as situações de não resposta: 1 - Discordo Totalmente (DT) - se em nenhum caso a afirmação merece a sua concordância; 2 - Discordo (D) - se estiver em desacordo mas não em todas as circunstâncias; 3 - Está indeciso (I) - se vê tantas vantagens como desvantagens na afirmação; 4 - Concordo (C) - se estiver de acordo mas não em todas as circunstâncias; 5 - Concordo Totalmente (CT) - se a afirmação merece a sua concordância em todas as circunstâncias; 0 - Não respondo (NR) - se não está em condição de responder.

#### **5. VALIDAÇÃO DO INQUÉRITO**

Começou-se por construir uma 1ª versão do inquérito com 440 itens, ou seja, aproximadamente com cerca de 4 itens para cada parâmetro dos indicadores britânicos, 2 concebidos na forma afirmativa e 2 na negativa. Ou seja, com base no conhecimentos dos indicadores de qualidade, de outra bibliografia sobre a temática e da experiência e conhecimento que possuímos sobre a integração das TIC nas escola em geral, e em particular do próprio desenvolvimento e execução do Projecto Nónio em várias escolas, começou-se por efectuar uma listagem exaustiva de itens relacionados com o domínio do conteúdo a avaliar. Depois procedeu-se a uma selecção criteriosa tendo o cuidado de seleccionar 1 item por parâmetro resultando numa 2ª versão com um conjunto de 114 itens distribuídos pelas 3 grandes áreas e 10 sub-áreas a que já nos referimos atrás.

E, de imediato, colocou-se a questão da validação. Como refere (Best, 1982, p. 168), “um instrumento é válido se mede o que pretende medir”. A validade lógica verifica-se se o instrumento mede realmente ou está relacionado com o assunto para que foi criado. Empiricamente falando, a validade “refere-se à eficácia de um instrumento para prever uma realização ou um propósito prático” (*idem*). Nas Ciências da Educação é norma efectuar-se a validação através de duas modalidades: conteúdo e constructo. A primeira deve ser feita antes da aplicação final do inquérito ao grupo-alvo e consiste na estimação da representatividade do conteúdo do instrumento enquanto amostra de todos os conteúdos possíveis. A segunda modalidade realiza-se após a aplicação do inquérito a um grupo experimental e antes do público-alvo. Obtém-se estabelecendo relações entre os itens com o objectivo de verificar se os constructos são efectivamente medidos pelo inquérito. Esta tarefa é geralmente efectuada com a ajuda de programas de software específicos na área da estatística.

### 5.1. Validade de conteúdo

Esta é uma fase essencial na validação de qualquer instrumento e sobretudo quando se quer avaliar atitudes. A validade de conteúdo refere-se à adequabilidade dos itens e procura explicar de que maneira um conjunto específico de itens reflecte o domínio de um conteúdo (DeVellis, 1991, p.43). Geralmente é conseguida através da opinião de peritos no assunto em estudo que se pronunciam sobre a adequabilidade do conteúdo do instrumento, tendo presente os objectivos para que foi criado.

Assim, solicitou-se, por e-mail e depois por carta, a participação dos responsáveis pelos 27 Centros de Competência do Programa Nónio espalhados pelo país para validarem o conteúdo do inquérito. Pronunciaram-se 6 responsáveis, o que se traduziu aproximadamente em 20% de respostas. O envio do inquérito foi acompanhado de uma grelha de avaliação especialmente concebida para o efeito, solicitando-se a opinião sobre: se concordavam que as áreas e sub-áreas respondiam ao âmbito de incidência dos Projectos Nónio; se havia necessidade de acrescentar novas áreas; se os itens reflectiam o domínio de conteúdo das respectivas áreas e sub-áreas; se havia necessidade de acrescentar/alterar/retirar/substituir itens; e se os alunos deveriam responder a todas as áreas e sub-áreas do inquérito.

As sugestões apresentadas, de forma maioritária, consistiram no seguinte:

- Concordância com a generalidade das áreas de incidência;
- Sugestões para reformular alguns itens, retirar outros, retirar uma sub-área e substituir as designações de algumas sub-áreas.
- Entendimento que a formulação dos itens com sentido positivo ajudava na sua compreensão e interpretação.
- Entendimento que os alunos não têm possibilidades de responder com conhecimento de causa a todas as áreas do inquérito, nomeadamente em algumas sub-áreas da área “Condições de Ensino” e em todas as sub-áreas da área “Administração”. Do facto, resultou a opinião que estas áreas e sub-áreas não devessem fazer parte do inquérito que tivesse os alunos como grupo-alvo. Daí que se tivesse elaborado um inquérito mais reduzido para os alunos.

Tendo em conta estas sugestões, mas atendendo que a responsabilidade final é sempre do seu autor, reformulou-se o inquérito. Estas modificações resultaram numa 3ª versão do inquérito com 74 itens, formulados no sentido positivo. No entanto, solicitando a opinião de um perito em metodologias de investigação (ao qual solicitamos também a colaboração para a validação do conteúdo), obteve-se a informação que diversos estudos têm demonstrado que o número ideal de itens de

um inquérito, para que os inquiridos se disponham a responder com mais facilidade, é de 40 a 50. Procedeu-se então a um trabalho de condensação de itens com o intuito de se obter uma maior compreensibilidade do tema de investigação, bem como uma maior praticabilidade na obtenção de respostas. Surgiu, assim, uma 4ª versão do inquérito: o destinado aos professores ficou com 46 itens distribuídos pelas 3 áreas principais e 9 sub-áreas; o que tem os alunos como grupo-alvo ficou com 15 itens distribuídos por 2 áreas principais, tendo uma delas 2 sub-áreas, tendo sido retirada a área 3 (Administração) tal como foi sugerido pelos peritos.

## **5.2. Validade do constructo**

Cada conjunto de itens agrupados em torno de uma sub-área, ou factor, foi inicialmente pensado para medir uma variável e encerra um constructo. Mas será que é assim interpretado pelos inquiridos, ou seja, aqueles itens medem efectivamente o constructo que se pretende? Com o processo de validação do constructo é exactamente isto que se vai tentar provar. Analisando estatisticamente as respostas dos inquiridos vai-se chegar à conclusão de que determinado item mede a variável, ou foi “empurrado” para medir outra variável. Importa reconhecer, como refere DeVellis (1991, p. 107) que a análise dos factores apenas nos indica as variáveis que estão subjacentes ao conjunto de itens do inquérito e nem sempre se pode presumir que elas “operacionalizam” o conceito que nós pretendemos.

A quantos indivíduos teria de ser aplicado o inquérito? Tinsley & Tinsley (1987, in DeVellis, 1991, p. 105) apontam um ratio de 5 a 10 inquiridos por item até perfazer um total de 300. No presente caso e para se proceder à validade do constructo aplicou-se a 4ª versão a 317 professores e a 225 alunos, obtendo-se *ratios* de 6,89 e de 15 respectivamente.

## **6. ANÁLISE ESTATÍSTICA DO CONSTRUCTO**

### **6.1. Inquérito dos professores**

Os docentes inquiridos eram de todas as áreas curriculares de várias “Escolas Nónio” do Ensino Básico (2º e 3º ciclos) e Ensino Secundário pertencentes ao Centro de Competência da UM. As respostas foram submetidas ao tratamento estatístico segundo o método de Análise dos Componentes Principais como aconselham alguns autores, com o intuito de ver como os itens se agrupavam pelos factores (Kline, 1994). Utilizou-se o software estatístico SPSS para PC. Apresentamos de seguida os procedimentos mais relevantes desta análise:

#### **1. Na Análise dos Componentes Principais**

1.1. A análise factorial decorreu da análise da Matriz das correlações inter-itens.

1.2. A matriz da correlações foi decomposta pelo método matemático dos Componentes Principais num conjunto de raízes (em inglês “roots” ou “eigenvalues”) e vectores (eigen-vectors). Segundo este método as raízes e os vectores são conseguidos por um processo de interacção, no qual o 1º vector característico atingido é então confrontado com um conjunto de variáveis critério; consoante o vector divergir do critério será modificado para se apurar um segundo vector que por sua vez será de novo comparado com as variáveis critério, até se obter uma solução convergente, ou seja, até que as interacções consequentes produ-

zam resultados semelhantes. Dir-se-á então que o “eigenvalue” pode ser calculado tendo como origem o “eigenvector” (Kline, 1994). No presente caso, apuraram-se 13 factores com valor superior a 1, representando 61,8% da variância total.

- 1.3. As raízes e os vectores conseguidos pelo método dos componentes principais, são multiplicados para gerarem uma nova matriz denominada “rotated component matrix” cujas linhas constituem os itens do inquérito e cujas colunas são compostas pelos factores derivados na análise: as entradas nesta matriz designam-se por “peso factorial” e representam a (co)relação entre cada item e o factor derivado. A análise dos pesos factoriais estabelece agrupamentos de itens em volta dos factores encontrados (“clusters”). Após leitura atenta e reflectida dos diversos itens agrupados à volta de um factor (mesmo que os itens tenham sido retirados da ordem em que se encontravam inicialmente no inquérito), pode-se apurar um conceito com significado predominante que será o “constructo” medido pelo (instrumento) inquérito.
2. O método usado pelo próprio software para a extracção inicial dos factores foi o Critério de Kaiser (Gable, 1986, p. 88) que estabelece que só devem ser considerados e retidos para análise os factores com raízes (“eigenvalues”) de valor igual ou superior a 1. O valor do “eigenvalue” demarca a importância do factor derivado pois as somas dos “eigenvalues” delimitam a variância total que se processou na análise factorial, mostrando a percentagem que coube a cada factor.

Deve-se esclarecer que não se procedeu a um estabelecimento prévio do n.º de factores para não se considerar que se tivesse manipulado os dados, forçando o agrupamento dos itens a nosso contento, como é considerado por alguns autores. Portanto, deixou-se que os factores surgissem espontaneamente.

3. Na análise “solicitou-se” ao SPSS a rotação da matriz de factores derivados pelo método ortogonal também designado, pelo autor Kaiser, como “Varimax”. Esta designação foi dada porque ela **maximiza** a **variância** dos quadrados dos pesos factoriais (DeVellis, 1991, p.104). Consideraram-se como representativos de um factor os itens que apresentavam um peso factorial igual ou superior a 0,3. Kline (1994) refere que é comum considerarem-se pesos factoriais altos se forem superiores a 0,6 e moderados se forem superiores a 0,3 (*idem*: p.6). E mais adiante “Um peso factorial de 0.3 indica que 9% da variância é responsabilidade desse factor. Isto é considerado como grandeza suficiente para indicar que esse peso é saliente. (...) Pesos de 0,3 ou mais são considerados como significativos” (*idem*, p. 52). Como não havia itens de teor negativo no inquérito não foi necessário revertê-los, pelo que também não se obtiveram eigenvalues negativos.
4. Reformulou-se a redacção de 4 itens; retiraram-se os seis últimos itens que se encontravam isolados e sem peso factorial no fundo da Matriz (anexo A.1) pertencentes à sub-área “Liderança e Gestão” que desapareceu da área 3. Administração.

## 6.2. Alunos

Tal como os professores, os alunos inquiridos frequentavam Escolas Nónio, do 2º e 3º ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário, pertencentes ao Centro de Competência da Universidade do Minho.

As respostas foram submetidas a uma análise estatística idêntica à aplicada no inquérito dos professores. A Matriz de Correlação agrupou os itens em 6 factores com pesos superiores a 1 e res-

ponsáveis por 65,8% da variância. Consoante um factor apresentasse a maior parte dos itens que anteriormente se encontravam integrados numa determinada sub-área, assim decidiu-se atribuir a designação anteriormente considerada no inquérito a esse factor. Houve que proceder a alterações também neste caso:

- decidiu-se não considerar os factores 5 e 6 por apresentarem apenas um item cada (3 e 5)
- o factor 4 desapareceu depois de retirado o item 12, como já o havíamos feito no dos professores e cujo conteúdo era o mesmo. Assim, distribuíram-se os outros dois itens (7 e 9) pelos factores em que respectivamente também saturavam (factores 2 e 3).
- no final o inquérito ficou com três factores tendo 4 itens cada, reordenados, num total de 12.

## **7. FIABILIDADE DO INQUÉRITO**

### **7.1. Inquérito dos professores**

Segundo alguns autores a fiabilidade é uma das principais características a ter em conta pelo investigador na elaboração do instrumento de medida adoptado para recolher dados na investigação. DeVellis (1991, p. 24) afirma que a fiabilidade de um inquérito “é a proporção de variância atribuível ao verdadeiro resultado da variável subjacente”. Segundo Fox (1981, p. 404) “fiabilidade” tem como significado “exactidão” ou “precisão” dos dados e um instrumento fiável é aquele em que se pode confiar por produzir os mesmos dados depois de ter sido usado duas vezes.

Para se avaliar correctamente a fiabilidade do inquérito ter-se-ia que o aplicar duas vezes ao mesmo grupo de indivíduos, mas decorrendo entre ambas um intervalo suficientemente alargado por forma que os sujeitos tivessem esquecido o conteúdo do inquérito passado na 1ª vez. Este procedimento é quase impraticável dadas as limitações de tempo numa investigação. Daí existirem processos alternativos para se apurar a fiabilidade do instrumento. Assim, optou-se por utilizar a análise estatística para se obter um *coeficiente de consistência interna* também denominado por Alpha de Cronbach (Cronbach, 1990, p. 206).

Assim, no inquérito dos professores e a partir da Matriz de Rotação Varimax, calculou-se o Coeficiente Alpha dentro de cada sub-área. Apenas 6 delas obtiveram coeficientes muito próximos ou superiores a 0,7 - valor apontado por vários autores como suficiente para se afirmar que existe consistência interna entre os itens da mesma. No entanto mantiveram-se as outras 3 áreas porque os seus valores relativamente baixos deviam-se a possuírem apenas três itens cada uma.

Em face dos resultados obtidos nesta análise teve que se proceder a uma nova reformulação do inquérito: retiraram-se e reformularam-se alguns itens; retirou-se uma sub-área cujos itens se encontravam isolados em 4 factores e renomeou-se uma outra. O inquérito dos docentes ficou assim com 40 itens distribuídos pelas seguintes áreas e sub-áreas:

1. Padrões de Competência
  - 1.1. Objectivos (itens 1 a 3)
  - 1.2. Progressos (itens 4 a 6)
  - 1.3. Atitudes, Comportamento do Aluno (itens 7 a 10)

2. Condições de Ensino
  - 2.1. Currículo (itens 11 a 14)
  - 2.2. Ensino (itens 15 a 18)
  - 2.3. Desenvolvimento Pessoal e Social do Aluno (itens 19 a 23)
  - 2.4. Envolvência com a Comunidade (itens 24 a 27)
3. Administração
  - 4.1. Pessoal, Instalações e Recursos Educativos (itens 28 a 34)
  - 4.2. Eficiência da Escola (itens 35 a 40)

## **7.2. Alunos**

No que diz respeito ao inquérito voltado para os alunos, e depois das alterações efectuadas, também se confirmou a fiabilidade da sua consistência interna, isto é, se se mantinha a homogeneidade dos itens (DeVellis, 1991). Verificou-se que os Coeficientes de Alpha de cada sub-área, que constituía um factor, eram encorajadores: Factor 1, Alpha = 0,68; Factor 2, Alpha = 0,54 e Factor 3, Alpha = 0,61 (anexo A.2). Os dois últimos valores de Alpha relativamente baixos ficaram a dever-se, em nosso entender, ao reduzido número de itens que compunham cada factor (sub-área) e não à falta de consistência. Veja-se como se apresenta a versão final do inquérito, com 12 itens distribuídos duas áreas:

1. Padrões de Competência
  - 1.1. Objectivos e Progressos (itens 1 a 4)
  - 1.2. Atitudes, Comportamento do Aluno (itens 5 a 8)
2. Condições de Ensino (itens 9 a 12)

## **8. CONCLUSÃO**

Em Anexo A (A.1 - professores e A.2 - alunos) podem observar-se os cálculos da validação e fiabilidade do inquérito e em Anexo B e C apresenta-se a versão final dos inquéritos. Nos trabalhos de investigação que temos em curso, já utilizámos os inquéritos junto de um grupo de professores e de um grupo de alunos e, sujeitando de novo os resultados à análise factorial, verificámos que os cálculos estatísticos confirmaram satisfatoriamente os ajustamentos efectuados na versão final.

Elaborámos este inquérito tendo em vista propósitos que se prendem com a nossa investigação mas, porque entendemos que as metodologias de investigação devem ser partilhados pela comunidade científica, entendemos que deveríamos colocar de imediato à disposição dos interessados este instrumento de avaliação. Consideramos que o momento afigura-se-nos pertinente, pois há Projectos Nónio de várias Escolas que estão a atingir o seu término, devendo haver lugar à fase da avaliação final. Que este instrumento, devidamente validado, contribua para obter informações úteis que permitam julgar as decisões possíveis sobre a forma de integração das TIC nas escolas portuguesas, são os nossos propósitos mais profundos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- Anderson, L.W. (1988). Attitude Measurement. In KeevesJ. (Eds) - *Educational Research, Methodology and Measurement - An International Handbook*. Oxford, Bergamon Press, 421-430.
- Best, J. (1982). *Cómo investigar en educación*. Madrid: Ediciones Morata, S.A.
- Cronbach, L. (1990) *Essentials of Psychological Testing*. USA: Harper Collins Publishers, Inc.
- DeVellis, R. (1991). *Scale Development Theory and Applications*. EUA: Sage Publications Ltd.
- Fox, D. (1981). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: Universidade de Navarra.
- Gable, R. K. (1986). *Instrument development in the affective domain*, Boston Kluwer-Nijhoff Publishing.
- Gifford, Carolyn (editor) (1997). *Implementing IT: resource pack*. Coventry (England): NCET - National Council for Educational Technology.
- Gifford, Carolyn (editor) (1997a). *Inspecting IT: materials to support the inspection of IT in schools*. Coventry (England): NCET - National Council for Educational Technology.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to Factor Analysis*. Londres: Routledge.
- Nónio Século XXI (1999). *Projectos de Escola 1997/98, Resultados da Avaliação/ /Acompanhamento do 1º Ano de Execução*. Lisboa: Ministério da Educação. (URL: <http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/nonio.htm>)
- Silva, B. & Silva, A. (1999). Um olhar sobre a avaliação do Programa Nónio no âmbito da Intervenção do Centro de Competência da Universidade do Minho. *Actas do I Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Desafios '99*. Braga: CC Nónio Século XXI da Universidade do Minho, pp. 541-573.

**ANEXO A**

**VALIDAÇÃO DOS INQUÉRITOS**

**A.1.- Matriz Rodada dos Componentes Principais (Professores)**

Itens	Componentes (factores)									Alpha
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
28	,722									,7882
29	,708									
30	,659									
31	,623									
32	,589									
33	,518									
34	,509									
35		,760								
36		,756								
37	,350	,633								
38		,515								
39		,336								
19			,800							,7214
20			,720							
21			,478				,422			
22			,466	,362						
23			,447							
15				,791						,7202
16				,732						
17				,586						
18		,323		,565						
24					,780					,7424
25			,361		,707					
26			,341		,557					
27				,312	,412					
40		,364			,410					
7						,839				,6906
8						,821				
9						,526	,496			
10						,494				
1							,763			,5340
2							,648	,316		
3							,554			
4								,734		,6145
5								,694		
6								,633		
11									,712	,4302
12									,538	
13									,497	
14									,341	
41	Itens eliminados									
42										
43										
44										
45										
46										

A.2.- Matriz Rodada dos Componentes Principais (Alunos)

Itens	Componentes (factores)						Alp ha
	1	2	3	4	5	6	
11	,822						,688 9
14	,691			,474			
15	,646		,321				
13	,512	,475					
6		,749					,503 7
8		,713		,312			
10		,557			- ,374		
4			,815				,611 5
2			,643			- ,414	
1			,579				
12				,654			,413 7
9			,330	,642			
7		,332		,613	,385		
3					,842		-
5						,842	-

## ANEXO B.- INQUÉRITO PARA OS PROFESSORES

Como sabe, esta escola aderiu ao "Programa Nónio - Século XXI" com a finalidade de ser dotada de equipamento e formação na área das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), reconhecido por todos como um domínio essencial na formação integral e preparação para a vida dos jovens alunos.

Esse programa está agora a ser alvo de um trabalho de investigação. Gostaria de obter a sua opinião (anónima) sobre o mesmo através do preenchimento deste inquérito.

A sua consciente participação é fundamental para que se apurem resultados válidos, credíveis e concludentes. Daí o meu apelo a uma resposta sincera e tão rápida quanto possível.

Se estiver interessado, posteriormente poderei disponibilizar-lhe as respectivas conclusões. Muito obrigada pela sua colaboração.

Dados Pessoais					
Sexo: F _____	M _____				
Idade: 21-30 _____	31-40 _____	41-50 _____	51-60 _____	Mais de 61 _____	
Grupo Disciplinar _____					
Anos de experiência _____			Situação Profissional _____		

Em baixo encontrará uma série de afirmações que se referem ao tema da investigação e ao lado uma escala que estabelece a seguinte correspondência:

- 1 - Discordo Totalmente (DT) - se em nenhum caso a afirmação merece a sua concordância
- 2 - Discordo (D) - se estiver em desacordo mas não em todas as circunstâncias
- 3 - Está indeciso (I) - se vê tantas vantagens como desvantagens na afirmação
- 4 - Concordo (C) - se estiver de acordo mas não em todas as circunstâncias
- 5 - Concordo Totalmente (CT) - se a afirmação merece a sua concordância em todas as circunstâncias
- 0 - Não respondo (NR) - se não está em condição de responder

Ao responder, por favor faça um círculo em volta do número que melhor indique a sua opinião relativamente a cada uma das afirmações.

<b>1. PADRÕES DE COMPETÊNCIA</b>	<b>DT</b>	<b>D</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>CT</b>	<b>NR</b>
<i><b>1.1. Objectivos</b></i>						
1. A utilização das TIC contribui para desenvolver diferentes pontos de vista, culturas e crenças	1	2	3	4	5	0
2. Os alunos ampliam os seus conhecimentos em geral quando utilizam as TIC como recurso educativo	1	2	3	4	5	0
3. A utilização das TIC facilita a integração social de alunos de diferentes etnias na turma	1	2	3	4	5	0
<i><b>1.2. Progressos</b></i>						
4. Os trabalhos dos alunos demonstram que usam TIC cada vez mais complexas	1	2	3	4	5	0
5. Os alunos sabem como se devem utilizar fora da escola as ferramentas e técnicas de TIC que lhes são familiares	1	2	3	4	5	0
6. Os alunos demonstram que dominam as TIC quando o professor as inclui na aula como recurso educativo	1	2	3	4	5	0
<i><b>1.3. Atitudes, Comportamento do Aluno</b></i>						
7. Os alunos respondem positivamente a tarefas em que têm de utilizar as TIC	1	2	3	4	5	0
8. Os alunos estão mais dispostos a procurar informação quando recorrem às TIC	1	2	3	4	5	0
9. As potencialidades das TIC motivam a aprendizagem dos alunos	1	2	3	4	5	0
10. Os alunos acham que o uso das TIC facilita o trabalho e a aprendizagem em grupo	1	2	3	4	5	0

<b>2. CONDIÇÕES DE ENSINO</b>						
<i>2.1. Currículo</i>						
11. As TIC são adequadamente utilizadas para facilitar a aprendizagem de alunos com necessidades especiais de educação	1	2	3	4	5	0
12. A escola deve preocupar-se em ter equipamento TIC para os alunos do ensino especial	1	2	3	4	5	0
13. Há coordenação entre os grupos disciplinares Quanto ao uso pedagógico das TIC	1	2	3	4	5	0
14. Em cada nível de ensino o currículo deve contemplar a utilização das TIC em todas as disciplinas	1	2	3	4	5	0
<i>2.2. Ensino</i>	<b>DT</b>	<b>D</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>CT</b>	<b>NR</b>
15. Os professores sabem tirar partido das TIC para incutir nos alunos o gosto pela aprendizagem	1	2	3	4	5	0
16. Os professores ajudam os alunos a trabalhar com as TIC de forma a tornarem-se utilizadores autónomos	1	2	3	4	5	0
17. Quando os recursos TIC são insuficientes, os professores desenvolvem estratégias para que todos os alunos tenham as mesmas condições de acesso	1	2	3	4	5	0
18. Os conhecimentos em TIC que a maioria dos professores possui permitem o desenvolvimento de capacidades nos alunos	1	2	3	4	5	0
<i>2.3. Desenvolvimento Pessoal e Social do Aluno</i>						
19. A escola chama a atenção para as consequências sociais da crescente utilização das TIC	1	2	3	4	5	0
20. A escola promove a formação de uma consciência ética sobre a utilização correcta da informação veiculada pelas TIC	1	2	3	4	5	0
21. As TIC são eficazmente utilizadas para promover a formação integral dos alunos	1	2	3	4	5	0
22. O Projecto Educativo da escola prevê o desenvolvimento de capacidades no domínio das TIC	1	2	3	4	5	0
23. As TIC permitem aos alunos desenvolverem-se integralmente como “pessoa” (através da reflexão sobre as suas próprias vivências)	1	2	3	4	5	0
<i>2.4. Envolvência com a Comunidade</i>						
24. A escola promove a utilização das TIC pelos alunos disponibilizando-se para prestar serviços à comunidade envolvente	1	2	3	4	5	0
25. A escola recorre à comunidade para demonstrar aos alunos a vasta utilização das TIC na sociedade	1	2	3	4	5	0
26. A escola preocupa-se em sensibilizar os Encarregados de Educação para o facto das TIC poderem facilitar a aprendizagem dos seus filhos	1	2	3	4	5	0
27. Resultados obtidos por outras escolas servem de exemplo na preparação de actividades no domínio das TIC	1	2	3	4	5	0
<b>3. ADMINISTRAÇÃO</b>	<b>DT</b>	<b>D</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>CT</b>	<b>NR</b>
<i>3.1. Pessoal, Instalações e Recursos Educativos</i>						
28. A escola cria condições para que os alunos adquiram cada vez mais e melhores capacidades no domínio das TIC	1	2	3	4	5	0
29. A diversidade de recursos TIC existentes na escola vai de encontro às necessidades de professores e alunos	1	2	3	4	5	0
30. Todos os alunos têm as mesmas oportunidades de acesso às TIC na escola	1	2	3	4	5	0
31. As condições ambientais das salas equipadas com TIC favorecem a sua utilização	1	2	3	4	5	0
32. A escola esforça-se por actualizar os recursos TIC	1	2	3	4	5	0
33. Os recursos TIC são divulgados junto da comunidade escolar	1	2	3	4	5	0
34. A concentração das TIC em determinado sector da escola favorece a sua utilização por professores e alunos	1	2	3	4	5	0

<b>3.2. Eficiência da Escola</b>						
35. O pessoal, os recursos físicos e materiais afectos à TIC são devidamente geridos	1	2	3	4	5	0
36. A escola procede a uma gestão racional dos recursos financeiros destinados à compra de equipamento TIC	1	2	3	4	5	0
37. Hardware/software são metodicamente dispostos e configurados com o objectivo de facilitar a sua utilização	1	2	3	4	5	0
38. A formação profissional do pessoal auxiliar afecto ao Projecto corresponde às exigências das TIC	1	2	3	4	5	0
39. A equipa do Programa Nónio da escola tem um papel encorajador junto dos colegas para usarem as TIC como recurso educativo	1	2	3	4	5	0
40. O Conselho Executivo proporciona condições para a utilização pedagógica das TIC	1	2	3	4	5	0

### **ANEXO C.- INQUÉRITO PARA OS ALUNOS**

Dados Pessoais	
Sexo: F _____	M _____
Idade _____	
Ano: 9º _____ 10º _____ 11º _____ 12º _____	
Área Curricular _____	
Frequenta a disciplina de Introdução às Tecnologias de Informação? Sim _____ Não _____	

Em baixo encontrará uma série de afirmações que se referem ao tema da investigação e ao lado uma escala que estabelece a seguinte correspondência:

- 1 - Discordo Totalmente (DT) - se em nenhum caso a afirmação merece a sua concordância
- 2 - Discordo (D) - se estiver em desacordo mas não em todas as circunstâncias
- 3 - Está indeciso (I) - se vê tantas vantagens como desvantagens na afirmação
- 4 - Concordo (C) - se estiver de acordo mas não em todas as circunstâncias
- 5 - Concordo Totalmente (CT) - se a afirmação merece a sua concordância em todas as circunstâncias
- 0 - Não respondo (NR) - se não está em condição de responder

Ao responder, por favor faça um círculo em volta do número que melhor indique a sua opinião relativamente a cada uma das afirmações.

<b>1. PADRÕES DE COMPETÊNCIA</b>	<b>DT</b>	<b>D</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>CT</b>	<b>NR</b>
<b>1.1. Objectivos e Progressos</b>						
1. Os alunos ampliam os seus conhecimentos em geral quando utilizam as TIC como recurso educativo	1	2	3	4	5	0
2. Os alunos sabem como se devem utilizar fora da escola as ferramentas e técnicas de TIC que lhes são familiares	1	2	3	4	5	0
3. Os alunos acham que o uso das TIC facilita o trabalho e a aprendizagem em grupo	1	2	3	4	5	0
4. Os alunos demonstram que dominam as TIC quando o professor as inclui na aula como recurso educativo	1	2	3	4	5	0
<b>1.2. Atitudes, Comportamento dos alunos</b>						
5. Os alunos respondem positivamente a tarefas em que têm de utilizar as TIC	1	2	3	4	5	0
6. As potencialidades das TIC motivam a aprendizagem dos alunos	1	2	3	4	5	0
7. Os alunos estão mais dispostos a procurar informação quando recorrem às TIC	1	2	3	4	5	0
8. A utilização das TIC contribui para desenvolver diferentes pontos de vista, culturas e crenças	1	2	3	4	5	0

<b>2. CONDIÇÕES DE ENSINO</b>						
9. Os conhecimentos em TIC que a maioria dos professores possui permitem o desenvolvimento de capacidades nos alunos	1	2	3	4	5	0
10. Os professores sabem tirar partido das TIC para inculir nos alunos o gosto pela aprendizagem	1	2	3	4	5	0
11. Quando os recursos TIC são insuficientes, os professores desenvolvem estratégias para que todos os alunos tenham as mesmas condições de acesso	1	2	3	4	5	0
12. Os professores ajudam os alunos a trabalhar com as TIC de forma a tornarem-se utilizadores autónomos	1	2	3	4	5	0