

## 2. Medindo o Uso Pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação.

### 2.1. Apresentação

Nossa intenção, neste trabalho, é contribuir para a análise dos resultados alcançados pelas políticas públicas brasileiras que viabilizam a presença das tecnologias de informação e comunicação nas escolas do país. Para isso, buscamos, inicialmente, identificar os objetivos que tais políticas enunciam nos textos oficiais que as instituem. Do *Proinfo*, proposto em 1997, ao *Projeto Educação Digital – Política para Computadores Interativos e Tablets*, lançado em 2012, leis, decretos, diretrizes, e outros documentos analisados afirmam o compromisso das políticas de tecnologia educacional com a "melhoria da qualidade da educação".

Cabe, no entanto, refletir sobre os sentidos dessa vinculação, já que a noção de qualidade não deve ser apreendida como um conceito neutro, tampouco traduzível em termos essenciais ou absolutos. Quando falamos em "qualidade" partimos de um juízo de valor referenciado em um ideal socialmente estabelecido. No campo educacional, a ideia de qualidade está condicionada por fatores ideológicos e políticos e pelos sentidos que se atribuem à educação em cada momento histórico, em cada território e a partir dos valores de cada cultura. A depender da sociedade que se deseja construir (ou manter), serão distintos os objetivos relacionados à educação, e alterando esses objetivos altera-se também a referência de qualidade (BIANCHETTI, 2008; GUSMÃO, 2013; SILVA, 2008; SOUSA, 2014). As considerações de Silva (2008) são pertinentes para compreender a qualidade como um objeto de construção social:

Dizer “essa é uma escola de qualidade” não significa ter descoberto ou comprovado suas características reais, mas interpretá-las a partir de certas condições históricas, territoriais, culturais, de classe ou grupo social. Na medida em que o conceito de qualidade é socialmente construído, importa aqui o modo como se estabelece a relação entre os sujeitos e aquilo que é qualificado. Não se trata de uma propriedade a ser identificada e apreendida na realidade, mas de um ajuizamento de valor a partir da concepção que se tenha de qualidade.  
(SILVA, 2008 p. 17).

Hoje, no Brasil, a qualidade da educação tem sido formalmente associada à aprendizagem dos alunos. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 e a

própria Constituição de 1988 estabelecem que o sistema educacional deve propiciar ao estudante o domínio de determinados conteúdos (SOARES, 2004). Assim, para verificar a oferta de uma “educação de qualidade”, em relação ao aspecto cognitivo, a União, os estados e os municípios brasileiros estão usando, com cada vez mais frequência, avaliações padronizadas de desempenho escolar dos estudantes (CASTRO, 2009; FRANCO, ALVES e BONAMINO, 2007; GUSMÃO, 2013; SOARES e XAVIER, 2013).

Essa tendência se afirma a partir de 1990, quando o Ministério da Educação introduz o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica. Reestruturado em 2005, o sistema é hoje composto por duas avaliações aplicadas simultaneamente a cada dois anos. A Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) é divulgada com o nome de Saeb, tem caráter amostral, e engloba estudantes matriculados no 5º e 9º anos do ensino fundamental, e no 3º ano do ensino médio de escolas públicas e privadas, rurais e urbanas. Já a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), conhecida pelo nome de Prova Brasil, foi introduzida em 2005. É aplicada censitariamente a alunos de escolas rurais e urbanas, dos 5º e 9º anos do ensino fundamental público (municipal, estadual e federal), em escolas que tenham no mínimo 20 alunos matriculados na série avaliada<sup>1</sup>.

Foi a partir dos dados gerados pela Prova Brasil e pelo Saeb, que o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação, propôs, em 2006, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), que agrega, em um único indicador, uma medida de desempenho dos alunos, baseada na Prova Brasil e no Saeb, e outra de rendimento, relacionada aos índices de aprovação, reprovação e abandono, de cada escola pública, conforme apontado pelo Censo Escolar (FRANCO, ALVES e BONAMINO, 2007).

A metodologia da Prova Brasil e do Saeb também inspirou muitos estados a desenvolver iniciativas semelhantes. De acordo com Soligo e Pereira (2013), 20 das 27 unidades da federação mencionam, nas páginas de suas secretarias estaduais de educação na internet, sistemas próprios de avaliação da qualidade da educação básica, efetivados a partir de testes de larga escala aplicados aos alunos.

---

<sup>1</sup>In <http://portal.inep.gov.br/web/saeb/historico>, acessado em 18/07/2015.

Vale ressaltar - ratificando o caráter polissêmico da noção de qualidade abordado no início do texto - que nem sempre o desempenho escolar foi considerado na avaliação da educação brasileira. Até o fim dos anos 1970, as análises dominantes estavam centradas na universalização do acesso à escola. Nesse momento a população brasileira de menor poder aquisitivo tinha um acesso muito restrito à educação formal e o sistema de educação de qualidade era tido como aquele capaz de incorporar o maior número de indivíduos. Já na década de 1980, passa a vigorar uma segunda representação da qualidade: a permanência. Para ser bem avaliado, um sistema de ensino deveria ser capaz não apenas de incorporar, mas também de "reter" o aluno. (CASTRO, 2009; GUSMÃO, 2013).

Apenas nos anos 1990 o sucesso escolar dos estudantes é afirmado como parâmetro de qualidade, e não apenas no Brasil. Sob influência dos organismos internacionais de fomento, as avaliações em larga escala foram incorporadas por países com culturas e orientações ideológicas distintas, tais como Cuba, Chile, México, Peru, China, Espanha, Inglaterra, Austrália, EUA, França, entre outros. Na América Latina, atualmente, há sistemas nacionais de avaliação em 19 países, e crescente participação da região em avaliações internacionais, como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos / PISA (CASTRO, 2009).

Para pesquisadores como Chaves (2009) e Casassus (2007), a disseminação das provas em larga escala tem servido como referência para uma regulação "economicista" do mercado educativo, afastando-se de um mecanismo de garantia do direito à educação. Em contraposição, estudiosos como Oliveira (2006) e Soares e Xavier (2013) alegam que os testes permitem constatar que a ampliação do acesso não eliminou as desigualdades regionais e internas dos próprios sistemas. Segundo esses autores, o uso dos testes de desempenho, no monitoramento dos sistemas de educação básica, constitui, hoje, a única possibilidade de o Estado identificar se o direito à educação de seus cidadãos está sendo atendido.

A despeito do debate em torno da ênfase conferida à proficiência escolar dos alunos e aos testes de larga escala na medida da qualidade da educação, interessa neste trabalho o fato dessa ênfase ter sido construída nos mesmos contextos que deram origem às políticas de TIC na escola. Embora realizado desde 1990, foi a partir de 1995, no âmbito do primeiro governo de Fernando Henrique Cardoso que o Saeb ganhou regularidade e institucionalidade (DEHREM, 2010). Sob esse mesmo governo, e no mesmo período (em 1997), é lançado o *Proinfo*. De

modo semelhante, o *Proinfo Integrado* foi instituído no primeiro governo Lula da Silva que, apenas dois anos antes determinara a reestruturação do Saeb e a criação da Prova Brasil. Assim, o mesmo contexto institucional que dá origem à política brasileira de tecnologia educacional, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação, instituiu um sistema que avalia a qualidade da educação; tendo como parâmetro a proficiência dos alunos, medida em testes padronizados de larga escala.

De outro lado, notamos que um dos objetivos do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica é "fornecer subsídios para a formulação, avaliação e aprimoramento de políticas públicas educacionais, com vistas à melhoria da qualidade da educação" (BRASIL, MEC, Portaria 931 de 2005). Considerando que programas como o *Proinfo* e o *Prouca* constituem políticas públicas educacionais, considerando que essas políticas enunciam como resultado esperado de sua implementação a melhoria da qualidade da educação brasileira (BRASIL, 1997a; BRASIL, 2007; CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2010), e constatando que a qualidade da educação brasileira é hoje associada ao desempenho escolar dos estudantes, deduzimos que este desempenho deve ser considerado na avaliação do sucesso das políticas que levam as TIC para as escolas públicas.

A relação é textualmente reconhecida pelo Ministério da Educação no lançamento do *Proinfo*. O documento de diretrizes do programa, ao detalhar o processo de avaliação previsto, estabelece, entre nove indicadores de resultado, três diretamente associados ao desempenho escolar. Seriam eles: as habilidades desenvolvidas pelos alunos para leitura e escrita, para compreensão de conceitos abstratos e para solução de problemas (BRASIL, 1997a)<sup>2</sup>.

Essa dimensão, no entanto, não foi considerada no momento da avaliação do programa. O relatório sobre o *Proinfo*, apresentado pelo MEC em 2002, tinha como anexo uma avaliação externa, encomendada à Universidade de Brasília, que coletara dados - via questionários - junto aos 258 Núcleos de Tecnologia Educacional então existentes no país, e junto a 543 escolas de todo o Brasil, selecionadas aleatoriamente. No âmbito dessa pesquisa, ao serem perguntados

---

<sup>2</sup> Os demais indicadores apontados foram os índices de evasão e repetência das escolas, o uso intensivo de informação pelos alunos a partir de várias fontes, o desenvolvimento de habilidades para trabalhar em equipe, o acesso à tecnologia por alunos de classes econômicas menos favorecidas, a implementação de educação personalizada e o desenvolvimento profissional do professor (BRASIL, 1997a, p.11).

sobre o desempenho dos estudantes, 73% dos professores entrevistados declararam ter observado melhora a partir da instalação dos laboratórios de informática. No entanto, essa percepção não foi confirmada com a aferição da proficiência dos estudantes pertencentes às escolas envolvidas na avaliação. (BRASIL, MEC, 2002).

Posteriormente, em 2000, o *Proinfo* foi alvo de uma auditoria do Tribunal de Contas da União. Em 2013, a Controladoria Geral da União analisou o *Proinfo Integrado*. As duas avaliações, no entanto, não focalizaram os efeitos da aplicação das políticas sobre o desempenho escolar dos alunos, limitando-se a aferir o alcance de metas físicas: número de computadores instalados e número de professores capacitados. Verificaram também se os computadores estavam sendo efetivamente utilizados por professores em atividades pedagógicas (BRASIL, 2000 e 2013).

Na mesma direção, o termo de referência para implementação da fase piloto do *Programa Um Computador por Aluno* não considerou a proficiência dos estudantes ao propor uma metodologia de avaliação dessa etapa do programa. O foco recaiu sobre o uso dado aos *laptops* distribuídos. Informações deveriam ser levantadas junto às 300 escolas envolvidas, "especificando e evidenciando as ações, processos, produtos e resultados para saber exatamente o que a escola está fazendo com o *laptop* educacional" (BRASIL, 2010). O mesmo documento menciona a necessidade de construção de um *software*, que seria instalado em cada um dos computadores, a fim de que todas as operações realizadas com essas máquinas ficassem gravadas em sua memória, permitindo identificar os usos dados aos *laptops* (ibidem).

Nosso esforço de pesquisa não localizou nenhum documento ou referência a alguma avaliação oficial da etapa piloto do *Prouca*. Na verdade, como já dito, antes mesmo da conclusão dessa etapa, e, portanto, independentemente de qualquer avaliação, o governo federal já havia estabelecido as bases para a universalização da política, publicando as atas de preço que permitiam a estados e municípios aderir ao programa com recursos próprios. Localizamos, de toda forma, uma já citada avaliação da etapa pré-piloto, desenvolvida pelo *Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica da Câmara dos Deputados* (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2010), e referências a uma avaliação demandada à Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo MEC, sobre o projeto *UCA-Total*<sup>3</sup> (LAVINAS e

---

<sup>3</sup> Ver item 1.3, página 29.

VEIGA, 2013). Estas duas avaliações, no entanto, também ignoram o impacto do uso das TIC sobre o desempenho escolar.

Neste trabalho, nos somamos ao esforço de avaliação das políticas brasileiras de inserção das tecnologias da informação e comunicação na escola. No entanto, diferentemente das outras iniciativas aqui citadas, buscamos identificar possíveis correlações entre o uso dessas tecnologias e o desempenho dos estudantes tal qual aferido pela Prova Brasil. Para isso, construímos indicadores de medida do *uso pedagógico de TIC*, aplicando modelos estatísticos à base de dados da edição 2011 da pesquisa TIC Educação. Realizada anualmente, desde 2010, sob demanda do Comitê Gestor da Internet no Brasil, essa pesquisa tem como objetivo avaliar a apropriação das TIC nos processos educacionais (CGI.br, 2012).

Tendo por base o conceito de regulação das políticas (BARROSO, 2006), reconhecemos em nossas análises o protagonismo do professor na implementação dos programas de TIC na escola. Por isso, no que se refere à base de dados da TIC Educação nosso foco são os questionários respondidos por professores (a TIC Educação envolve de dois a quatro professores por escola). Já a opção pela edição 2011 se deu em razão da disponibilidade, para o mesmo ano, dos resultados da Prova Brasil. Mais recentemente, em 2013 e em 2015, observou-se novamente a realização simultânea dos dois levantamentos (TIC Educação e Prova Brasil). No entanto, mesmo os dados referentes a 2013 só estariam disponíveis em meados de 2014, impossibilitando seu uso neste trabalho, em função das limitações de prazo para sua conclusão. A utilização dos dados de 2015 seria ainda mais difícil.

A Prova Brasil, como já dito, realiza testes censitários de Língua Portuguesa e Matemática com alunos de 5º e 9º anos do ensino fundamental das escolas públicas. A TIC Educação, por sua vez, trabalha com uma amostra de turmas de 5º e 9º anos do ensino fundamental, e do 2º ano do ensino médio, de escolas urbanas, públicas e particulares, levantando informações (através de questionários) junto a diretores, coordenadores pedagógicos, estudantes e professores de Língua Portuguesa e Matemática. Em 2011, a amostra da TIC Educação envolveu 497 escolas públicas (municipais e estaduais) e 153 escolas privadas de todo o país (CGI.BR, 2012). Considerando, nessa amostra, apenas as instituições públicas e as turmas de ensino fundamental temos uma coincidência entre o público-alvo das duas aferições, a saber: alunos e professores de 5º e 9º anos de escolas do ensino

fundamental público, que participaram da Prova Brasil em 2011, e que responderam à TIC Educação no mesmo ano.

Como a TIC Educação considera, em sua amostra, professores de Língua Portuguesa e Matemática, e como a Prova Brasil avalia o desempenho dos estudantes justamente nessas disciplinas, ao correlacionar as bases de dados referentes aos resultados da Prova Brasil e às respostas dos docentes ao questionário da TIC Educação, podemos investigar se o uso pedagógico de TIC por professores se relaciona, de alguma maneira, com o desempenho escolar de seus alunos. A partir dos indicadores de uso pedagógico aferidos para cada professor, chegamos a dois indicadores de uso pedagógico de TIC por escola integrante da amostra da TIC Educação 2011. Depois, esses indicadores foram relacionados ao resultado médio obtido, também por escola, na Prova Brasil.

Cabe ainda nos determos sobre o que esta pesquisa define como "uso pedagógico de TIC", já que esta definição varia a depender do espaço considerado (academia, gestão, etc.) e do tempo, ao longo da história de introdução das tecnologias de informação e comunicação no ambiente escolar. À luz da bibliografia internacional, podemos caracterizar o "uso pedagógico" das tecnologias de informação e comunicação como o uso associado aos processos de ensino e aprendizagem. Essa associação se opõe às primeiras ações de incorporação escolar das TIC, ainda nos anos 1980, quando prevalecia, mundialmente, a ideia de ensinar informática no ambiente escolar (PELGRUM e LAW, 2003). No Brasil, hoje, é traço comum no discurso das várias políticas públicas, a necessidade de viabilizar o uso das tecnologias de informação e comunicação em apoio aos processos pedagógicos gerais. Retomando as palavras de Maria Cândida Moraes "não se trata de ensinar informática, mas de ensinar com informática" (MORAES, 1993, p. 19).

Entretanto, diferentes usos pedagógicos de TIC também são possíveis. Em artigo publicado em 2004, Bebell, Rusell e O'Dwyer fazem uma revisão dos principais estudos estadunidenses que buscaram caracterizar e medir o uso pedagógico de TIC. Os autores constataam a multiplicidade de entendimentos atribuídos a essa noção. Por exemplo, uma pesquisa realizada em 1992, pela *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*, definiu o uso pedagógico de TIC de maneira ampla, como o uso feito pelo professor em atividades de ensino. Dois anos depois Becker (1994) disseminou uma definição

mais específica: o uso pedagógico de TIC seria caracterizado quando a ação do professor viabilizasse que pelo menos 90% dos alunos em sala de aula usassem o computador a favor de sua aprendizagem.

Assim, a IEA vincula o uso pedagógico das TIC à utilização pelos professores, enquanto Becker foca na utilização pelos alunos. Não surpreendentemente essas diferentes definições renderam diferentes medidas de uso pedagógico das tecnologias. O estudo da IEA considerou, na época, que 75% dos professores norte-americanos eram usuários de TIC para fins pedagógicos, enquanto o critério de Becker classificou apenas 25% dos docentes nessa categoria (BEBELL, RUSELL e O'DWYER, 2004).

Em outra perspectiva, pesquisadores como Valente (1999 e 2005), Quartiero (2007) e Almeida (2008) diferenciam os usos pedagógicos de tecnologia que reproduzem os métodos tradicionais de ensino em novos suportes, daqueles que demandam transformações estruturantes na prática pedagógica. Em acréscimo, vários outros autores - Angrist e Lavy (2002), Barrera-Osorio e Linden (2009), Chigona et al (2010) e Kozma et al (2004) - concordam que resultados mais positivos relacionados ao uso escolar de TIC estão associados a mudanças na própria pedagogia. Como já abordado, o "como" trabalhar com TIC na escola motiva grande parte dos debates acadêmicos contemporâneos sobre a interface entre tecnologias e educação. Em nosso trabalho, no entanto, nos abstermos de identificar essas possíveis diferenças. Tal escolha se deve a duas razões:

a) Nos interessa investigar as possíveis correlações entre proficiência escolar e o uso pedagógico de TIC que possam ser verificadas hoje nas escolas públicas brasileiras. Independente da abordagem adotada, entendemos que o uso das tecnologias de informação e comunicação observado no sistema público de ensino do país, resulta da formulação, comunicação, interpretação e efetivação das políticas públicas de tecnologia educacional. E o que está em foco neste trabalho é o resultado alcançado por essas políticas, exatamente da maneira como elas são efetivadas.

b) A pesquisa adota uma abordagem quantitativa, que utilizará dados da Prova Brasil e da TIC Educação 2011 para averiguar o efeito do uso de TIC pelos professores na proficiência dos alunos em Língua Portuguesa e Matemática. A investigação dessa associação é realizada por meio da construção de modelos de regressão apropriados a pesquisas que utilizam dados alinhados hierarquicamente,

como é o caso das pesquisas educacionais. Trabalhando com modelos estatísticos e extensas bases de dados, podemos analisar um grande número de informações, referentes a um grande número de escolas ao mesmo tempo, mas não podemos, em contrapartida, identificar especificidades quanto ao tipo de uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação em cada unidade de ensino.

## **2.2. A Pesquisa TIC Educação**

### **2.2.1. Os Realizadores: CGI.br e CETIC.br**

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) foi criado oficialmente em maio de 1995 pelos ministérios da Ciência e Tecnologia e das Comunicações. Sua atual composição foi estabelecida pelo decreto nº 4.829 de 2003 da Presidência da República. Integram o CGI.br nove representantes do governo, um representante de notório saber, quatro do setor empresarial, três da comunidade científica e quatro da sociedade civil. Os três últimos segmentos têm seus membros eleitos para mandatos trienais. As eleições acontecem a partir dos votos de um colégio eleitoral composto por entidades representativas de cada setor (empresarial, acadêmico e sociedade civil). São atribuições do CGI.br a proposição de normas e procedimentos relativos à regulamentação das atividades na internet, a recomendação de padrões e procedimentos técnicos operacionais para a internet no Brasil, o estabelecimento de diretrizes estratégicas relacionadas ao uso e desenvolvimento da internet no Brasil, a promoção de estudos e padrões técnicos para a segurança das redes e serviços no país, a coordenação da atribuição de endereços internet (IPs) e do registro de nomes utilizando o domínio .br, além da coleta; organização e disseminação de informações sobre os serviços de internet, incluindo indicadores e estatísticas <sup>4</sup>.

Como se trata de um comitê de voluntários, sem institucionalidade formal (AFONSO, 2002), o CGI.br mantém um braço executivo: o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), que é uma sociedade civil, sem fins lucrativos, instituída em 2005, e que implementa as decisões e projetos do CGI.br. Essa organização é constituída por cinco centros: o Registro.br; que opera o registro e manutenção dos nomes de domínios que usam o ".br", o CERT.br; responsável por tratar e responder incidentes de segurança envolvendo computadores

---

<sup>4</sup> In <http://www.cgi.br/pagina/veja-as-atribuicoes-do-cgi-br/109>, acessado em 12/06/2016.

conectados às redes brasileiras de internet, o CEPTR0.br; que desenvolve projetos para apoiar ou aperfeiçoar a infraestrutura de redes no país, o Centro de Estudos sobre Tecnologias Web (CEWEB.br); que promove atividades para estimular o uso de tecnologias abertas e padronizadas na Web, além do CETIC.br, que atua com a produção e divulgação de indicadores, estatísticas e informações sobre o desenvolvimento da internet no Brasil<sup>5</sup>.

Todas as pesquisas desenvolvidas pelo CETIC.br são estruturadas de forma multiparticipativa, contando com um grupo de mais de 200 especialistas da academia, do governo e da sociedade civil, que colaboram voluntariamente com o desenho das pesquisas e posterior análise de resultados. Para garantir a comparabilidade internacional dos dados produzidos, são adotadas metodologias que têm por base parâmetros estabelecidos por uma série de organismos internacionais, como a União Internacional de Telecomunicações (UIT), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), e a Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (CEPAL). As pesquisas são identificadas, no ato da divulgação, com o ano da coleta de dados, embora a disseminação aconteça sempre no ano seguinte. São pesquisas desenvolvidas pelo CETIC.br<sup>6</sup>:

- **TIC Domicílio:** realizada anualmente, desde 2005, faz o mapeamento do acesso à infraestrutura TIC nos domicílios urbanos e rurais do país e o uso destas tecnologias por indivíduos de 10 anos ou mais. A partir de 2013, a TIC Domicílios incorporou em seu escopo a TIC Crianças, que investiga o uso de TIC entre indivíduos de 5 a 9 anos, e era realizada separadamente desde 2009. Em 2007 incluiu um estudo sobre o governo eletrônico no Brasil (TIC Governo Eletrônico).

- **TIC Empresas:** Publicada anualmente, desde 2005, mede a presença das tecnologias de informação e comunicação em companhias com 10 pessoas ocupadas, ou mais. Em 2007 e em 2010, houve também edições da TIC Microempresas, analisando organizações de 1 a 9 empregados.

- **TIC Provedores:** Foi publicada em 2011. O objetivo foi construir um Cadastro Nacional de Provedores.

---

<sup>5</sup><http://www.cgi.br/pagina/secretaria-executiva/8>, acessado em 12/06/2016.

<sup>6</sup>In <http://www.cetic.br/> acessado em 21/07/2015.

- **Kids Online:** Busca, a partir de 2012, mapear possíveis riscos e oportunidades *online*, a partir da análise do uso da internet, feito por crianças e adolescentes entre 9 e 17 anos.
- **TIC ONG:** a primeira edição é de 2012, tendo havido uma segunda em 2014. Investiga o acesso, o uso e apropriação das TIC por ONGs, sindicatos, associações, fundações e organizações religiosas no Brasil.
- **TIC Saúde:** Iniciada em 2013, analisa anualmente a infraestrutura, a disponibilidade e apropriação das TIC nos estabelecimentos de saúde no país.
- **TIC Centros Públicos de Acesso:** Foi realizada em 2013, como uma contribuição às políticas públicas de inclusão digital no Brasil.
- **TIC Educação:** Desde 2010 a pesquisa TIC Educação avalia a infraestrutura e a apropriação das TIC em escolas públicas e privadas, urbanas, de todo o país. No trabalho aqui proposto, temos como ponto de partida, como já dito, os dados coletados em 2011, no âmbito dessa pesquisa.

### 2.2.2. TIC Educação 2011: Seleção da Amostra e Coleta de Dados

A *Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras - TIC Educação* começou a ser desenvolvida em 2010, objetivando "a criação de uma base comum de indicadores e estatísticas ao longo do tempo, para ajudar os gestores a desenvolverem políticas educacionais envolvendo TIC" (CGI.br, 2012, p. 22). Segundo o CETIC.br, a pesquisa teve como referencial metodológico os relatórios *Info Dev*<sup>7</sup>, do Banco Mundial e *Sites 2006 (Second Information Technology in Education Study)*<sup>8</sup>. Entretanto, alguns aspectos pertinentes à metodologia e ao questionário foram adaptados à realidade brasileira (ibidem).

A metodologia utilizada na TIC Educação 2011, cuja coleta de dados aconteceu entre os meses de outubro e dezembro do referido ano, é descrita no "Relatório Metodológico" que integra a publicação *TIC Educação 2011*, por meio da qual o CGI.br divulgou os resultados do levantamento, no ano seguinte à sua realização. Trata-se de uma pesquisa amostral, que aplica questionários a diretores,

<sup>7</sup> in <http://www.infodev.org/>, acessado em 21/07/2015.

<sup>8</sup> [iea.nl/fileadmin/user\\_upload/Publications/Electronic\\_versions/SITES\\_2006\\_Technical\\_Report.pdf](http://iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/SITES_2006_Technical_Report.pdf)

coordenadores pedagógicos, alunos e professores de Língua Portuguesa e Matemática, dos 5º e 9º anos do ensino fundamental e 2º ano do ensino médio, de escolas urbanas, públicas e privadas de todo o país. Em 2011 (bem como nas edições anteriores) as escolas públicas federais não foram representadas na amostra por apresentarem um comportamento singular (CGI.br, 2012). Entre os respondentes, o foco central é o professor, a quem, em geral é aplicado o questionário com o maior número de perguntas.

Na edição 2011 – conforme explicitado no relatório divulgado com a metodologia da pesquisa- a elaboração do plano amostral da TIC Educação baseou-se nos dados do Censo Escolar 2010 do Inep. A técnica utilizada foi a amostragem estratificada por conglomerados, e selecionada por estágios. Ao todo foram desenvolvidos três estágios de seleção: primeiro as escolas (conglomerados), depois a seleção das turmas de interesse em cada escola, e no terceiro estágio a seleção dos respondentes dos questionários (alunos, professores, diretores e coordenadores pedagógicos).

Inicialmente, o universo da pesquisa foi estratificado. Ou seja: o conjunto de escolas urbanas - presentes na base de dados do Censo Escolar 2010, que possuíam turmas das séries de interesse da pesquisa -foi organizado por estratos, considerando etapa de ensino (fundamental, médio ou fundamental e médio), dependência administrativa (municipal, estadual e particular) e região geográfica (Norte/Centro Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul). A tabela 1 mostra a estratificação das escolas do universo da pesquisa (ao todo são 36 estratos).

Partindo de um número pré-determinado de 700 escolas para a amostra, foi calculado o número de unidades de ensino que constituiriam cada estrato amostral, preservando as proporções observadas entre os estratos do universo de interesse da pesquisa. A amostragem estratificada garante que quantidades adequadas de elementos sejam retiradas de subconjuntos homogêneos da população. Caso contrário, subconjuntos pequenos, com poucos elementos, podem terminar não sendo representados. O tamanho da amostra (700 unidades de ensino), segundo a equipe de estatística do CETIC.br, foi definido de forma a viabilizar um erro aceitável para o total do país, considerando o máximo que era possível executar com os recursos disponíveis para a pesquisa em 2011.

**Tabela 1. Distribuição Universo das Escolas da Amostra TIC Educação 2011**

Etapa de ensino	Dependência Administrativa	Região Geográfica				
		Norte/ C. Oeste	Nordeste	Sudeste	Sul	Total
Fundamental	Estadual	2.206	2.044	2.901	1.509	<b>8.660</b>
	Municipal	4.724	11.918	11.074	5.042	<b>32.758</b>
	Particular	1.760	6.067	5.413	836	<b>14.076</b>
Médio	Estadual	498	1.258	906	259	<b>2.921</b>
	Municipal	0	2	26	4	<b>32</b>
	Particular	113	187	505	163	<b>968</b>
Fundamental e Médio	Estadual	1.875	2.665	5.965	2.515	<b>13.020</b>
	Municipal	4	77	100	18	<b>199</b>
	Particular	798	1.576	3.326	744	<b>6.444</b>
<b>Total</b>		<b>11.978</b>	<b>25.794</b>	<b>30.216</b>	<b>11.090</b>	<b>79.078</b>

Fonte: Relatório Metodológico TIC Educação 2011 (CGI.br, 2012)

As escolas foram sorteadas dentro de cada estrato com probabilidade proporcional ao tamanho, sendo a medida de tamanho o número de matrículas nas três séries abordadas, de acordo com os dados do Censo Escolar 2010. Essa metodologia considera amostras de tamanhos variados. O método ajuda a evitar a sub-representação de um subgrupo em um estudo, produzindo resultados mais precisos. A tabela 2 mostra a distribuição final da amostra.

**Tabela 2. Distribuição Final para a Amostra TIC Educação 2011 por Estrato.**

Etapa de ensino	Dependência Administrativa	Região Geográfica				
		Norte/ C. Oeste	Nordeste	Sudeste	Sul	Total
Fundamental	Estadual	20	17	24	14	<b>75</b>
	Municipal	43	102	92	47	<b>284</b>
	Particular	16	52	25	7	<b>100</b>
Médio	Estadual	4	11	7	2	<b>24</b>
	Municipal	0	0	0	0	<b>0</b>
	Particular	0	2	1	3	<b>6</b>
Fundamental e Médio	Estadual	18	22	48	24	<b>112</b>
	Municipal	0	1	1	0	<b>2</b>
	Particular	7	14	19	7	<b>47</b>
<b>Total</b>		<b>110</b>	<b>225</b>	<b>260</b>	<b>105</b>	<b>650</b>

Fonte: Relatório Metodológico TIC Educação 2011 (CGI.br, 2012)

Selecionadas as unidades primárias de amostragem, foram realizados contatos com todas as escolas para averiguar a possibilidade de participação na pesquisa. Ao todo, 50 unidades não responderam ao chamado da pesquisa, a maior parte delas pertencente à rede privada. Para região geográfica e dependência administrativa, a amostra final terminou desproporcional, demandando a aplicação

de um fator de ponderação de modo que o perfil da amostra apresentasse a mesma distribuição do universo considerado no estudo (CGI.br, 2012).

No segundo estágio de seleção da amostra, de acordo com o relatório metodológico da pesquisa, foram selecionadas as turmas a partir das quais chegar-se-ia aos respondentes da pesquisa. Um critério inicial determinava a indicação de um máximo de duas turmas por escola. Para identificar que turmas seriam essas, inicialmente realizou-se a estratificação das escolas (anteriormente definidas) por séries de interesse da TIC Educação (5º e 9º anos do ensino fundamental e 2º do ensino médio). Ou seja, cada uma das escolas selecionadas foi subdividida em três estratos. Em cada um desses estratos foi apontada a proporção de matrículas em cada série, por unidade de ensino (ibidem).

A seleção das duas turmas de cada escola – por sorteio – acatou a proporcionalidade identificada entre as quantidades de matrícula. Assim, uma escola com número maior de alunos em apenas uma das três séries de interesse da pesquisa teria mais chance de ter duas turmas da mesma série escolhidas para as entrevistas. Já escolas com distribuição mais equilibrada de matrículas teria probabilidade maior de ter duas turmas de séries diferentes selecionadas, priorizando sempre aquelas em que se observou maior volume de alunos (ibidem).

Uma vez definidas as turmas, o CETIC.br passou, enfim, ao terceiro e último estágio de seleção da amostra. Em cada escola 10 alunos responderam ao questionário da TIC Educação. Nas unidades de ensino onde houve apenas uma turma selecionada, todos os alunos foram escolhidos (por sorteio) e entrevistados nessa única turma. Em escolas com mais de uma turma da mesma série foram selecionados alunos nas duas turmas, de modo aleatório, num total de dez. Em escolas com duas turmas de séries diferentes, foram entrevistados cinco alunos em cada turma/série. Além de alunos e professores, também foram entrevistados, em cada unidade de ensino, o diretor ou o coordenador pedagógico.

No que se refere aos professores - ator escolar de especial interesse para o presente trabalho - foram selecionados de um a quatro por escola. A pesquisa TIC Educação, em sua edição 2011, buscou identificar os profissionais que lecionavam Língua Portuguesa e Matemática para as duas turmas selecionadas (CGI.br, 2012). Assim, no limite, havia um professor de cada disciplina para cada turma, totalizando 4 profissionais envolvidos, por escola.

Considerando o foco deste trabalho (que só analisa dados referentes ao ensino fundamental), esse critério se aplicava aos docentes das turmas de 9º ano. Nas turmas de 5º ano, responderam ao questionário os professores polivalentes, que ministravam todas as disciplinas básicas. Em escolas onde foram selecionadas apenas turmas de 5º ano, e onde o professor regente era o mesmo para as duas turmas, ou onde foi selecionada apenas uma turma, houve seleção de um único professor para responder ao questionário.

As medidas de erro amostral da Pesquisa TIC Educação 2011 foram calculadas utilizando-se um nível de confiança de 95% e supondo amostra aleatória simples em cenários da maior variabilidade possível ( $p = 0,5$ ) para cada variável de cruzamento: dependência administrativa, região e série (CGI.br, 2012).

### 2.2.3. A Subamostra Considerada Neste Trabalho

#### 2.2.3.1. As Escolas

No âmbito da amostra da TIC Educação 2011, interessam a este trabalho as escolas públicas de 5º e 9º anos do ensino fundamental. Algumas informações sobre estas unidades de ensino – incluindo seus resultados na Prova Brasil – foram obtidas a partir da base de dados do Inep, cujo acesso nos foi viabilizado pelo CETIC.br. Um total de 461 escolas públicas, presentes na amostra da TIC Educação 2011, tiveram turmas de 5º e ou 9º anos selecionadas para a nossa pesquisa. Esse total é composto por 165 unidades de ensino com turmas de 5º ano selecionadas, 124 escolas com turmas de 9º ano, e por 172 que têm, simultaneamente, turmas de 5º e 9º anos. No que diz respeito à dependência administrativa, 283 escolas são municipais e 178 são estaduais. A tabela 3 mostra a distribuição das escolas considerando a série e a dependência administrativa.

**Tabela 3 – Escolas participantes da pesquisa segundo a série e a dependência administrativa.**

	Estadual	Municipal	Total
5º ano	34	131	165
9º ano	101	23	124
5º e 9º anos	43	129	172
Total	178	283	461

Fonte: base de dados da TIC Educação 2011.

Também é relevante considerar em nossa análise a distribuição das unidades escolares no que se refere a seus resultados na Prova Brasil, em 2011. Nosso objetivo é, justamente, investigar a correlação entre uso de TIC e proficiência escolar, logo interessa saber qual é o cenário no que diz respeito à proficiência média das escolas analisadas.

A proficiência na Prova Brasil é representada em pontos, numa escala dividida em quatro faixas de notas (Escala SAEB). Cada uma dessas faixas indica uma proficiência. Como a escala da Prova Brasil pressupõe comparabilidade nos resultados de proficiências nas diferentes edições e anos escolares, então, as séries necessitam de diferentes “cortes” na escala para caracterizar os níveis de aprendizado dos alunos. Por exemplo, o mínimo para uma escola obter proficiência no nível básico em Língua Portuguesa no 5º ano é 150, já no 9º ano este mínimo é de 200 pontos. As quatro proficiências, para as duas disciplinas, e para os dois anos de escolaridade estão descritas no quadro 1:

**Quadro 1 - Níveis de Aprendizagem segundo o INEP**

<b>Língua Portuguesa – 5º Ano</b>	<b>Matemática – 5º Ano</b>
Insuficiente: 0 a 149 pontos Básico: 150 a 199 pontos Proficiente: 200 a 249 pontos Avançado: ≥ 250 pontos	Insuficiente: 0 a 174 pontos Básico: 175 a 224 pontos Proficiente: 225 a 274 pontos Avançado: ≥ 275 pontos
<b>Língua Portuguesa – 9º Ano</b>	<b>Matemática – 9º Ano</b>
Insuficiente: 0 a 199 pontos Básico: 200 a 274 pontos Proficiente: 275 a 324 pontos Avançado: ≥ 325 pontos	Insuficiente: 0 a 224 pontos Básico: 225 a 299 pontos Proficiente: 300 a 349 pontos Avançado: ≥ 350

Fonte: INEP, Prova Brasil 2013<sup>9</sup>

Entende-se, neste trabalho, que uma escola está num determinado nível de aproveitamento quando sua média de proficiência está compreendida entre os limites do nível correspondente, conforme descrito no "quadro 1". Observamos, desta forma, que em Língua Portuguesa 3% das unidades de ensino com turmas de 5º ano estão no nível insuficiente de aproveitamento. Já 73,3% tem desempenho compatível com o nível básico. Estão no nível proficiente 23,4% das escolas, enquanto 0,3% no nível avançado.

<sup>9</sup> In [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/prova\\_brasil\\_saeb/escala/escala\\_proficiencia/2013/escalas\\_ensino\\_fundamental\\_2013.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/escala/escala_proficiencia/2013/escalas_ensino_fundamental_2013.pdf), acessado em 17/01/2016.

Assim, temos 76,3% das escolas de 5º ano com aproveitamento considerado inadequado (insuficiente e básico) em Língua Portuguesa, e 23,7% com aproveitamento adequado (proficiente e avançado). No 5º ano, em Matemática, temos 9,8% das escolas no nível insuficiente, 70,3% no nível básico, 19,6% no nível proficiente, e apenas 0,3% no nível avançado. Portanto, em Matemática, temos 80% das unidades de ensino com turmas de 5º ano apresentando desempenho inadequado, e só 20% com nível adequado de aproveitamento.

No 9º ano, o cenário é ainda mais crítico. Em Língua Portuguesa 94,3% das escolas estão no nível básico de aproveitamento. No nível insuficiente temos 1% e 4,7% está no nível proficiente. Não há escolas no nível avançado, o que também acontece na disciplina de Matemática. Neste caso 16,9% das escolas estão no nível considerado insuficiente e 82,4% estão no nível básico, totalizando 99,3% das escolas com aproveitamento inadequado. Apenas 0,7% das instituições estão no nível proficiente. Cruzando as séries e a proficiência, observaremos as distribuições descritas nas tabelas 4 e 5:

**Tabela 4**  
**Distribuição das escolas por série e proficiência na Prova Brasil - 5º ano**

	Língua portuguesa	Matemática
<b>Insuficiente</b>	10	33
<b>Básico</b>	247	237
<b>Proficiente</b>	79	66
<b>Avançado</b>	1	1
<b>Total</b>	337	337

Fonte: Base de dados da TIC Educação 2011 x Base Prova Brasil 2011.

**Tabela 5**  
**Distribuição das escolas por série e proficiência na Prova Brasil - 9º ano**

	Língua portuguesa	Matemática
<b>Insuficiente</b>	3	50
<b>Básico</b>	279	244
<b>Proficiente</b>	14	2
<b>Avançado</b>	0	0
<b>Total</b>	296	296

Fonte: Base de dados da TIC Educação 2011 x Base Prova Brasil 2011.

É importante lembrar que a soma do número de escolas com turmas de 5º ano (337 unidades) e de escolas com turmas de 9º ano (296 unidades) não é igual ao número total de escolas (461). Isso porque há 172 escolas que reúnem

simultaneamente turmas de 5º e 9º anos, estando, portanto, representadas nas duas tabelas (4 e 5).

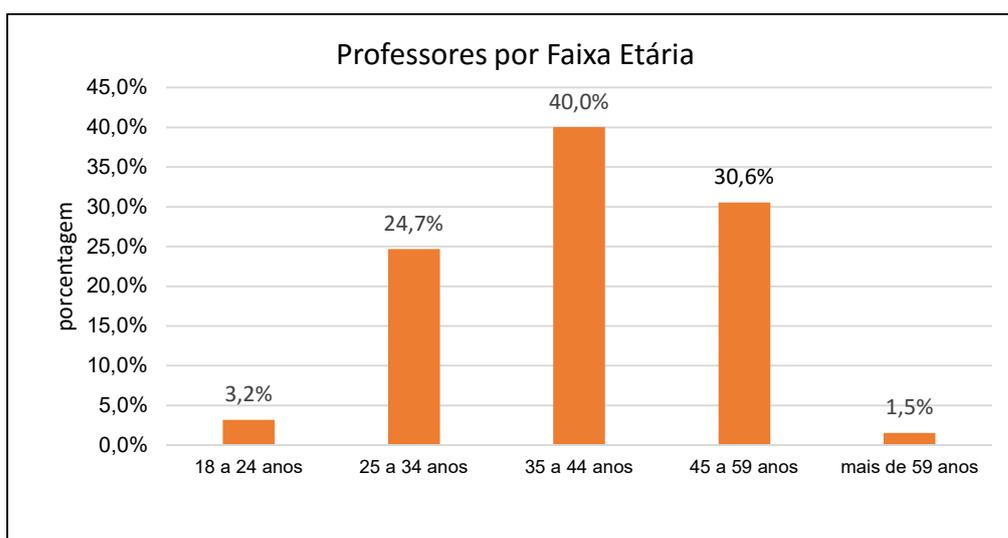
O acesso a outras informações, que seriam interessantes para caracterizar as escolas, tais como localização geográfica ou número de matrículas, não foi viabilizado pelo CETIC.br, em função da necessidade de garantir o anonimato das unidades de ensino. De toda forma, os dados aqui apresentados permitem um desenho do cenário em que se desenvolve a presente pesquisa.

### 2.2.3.2. Os Professores

Julgamos igualmente importante caracterizar os professores das escolas selecionadas para análise. Neste trabalho, investigamos se o uso de TIC pelos docentes impacta a aprendizagem de seus alunos. Por isso, as respostas dos professores ao questionário da TIC Educação 2011 foram a base da construção dos indicadores de uso pedagógico de tecnologias de informação e comunicação.

Ao todo, 972 professores de escolas públicas de nível fundamental responderam ao questionário da TIC Educação 2011. Dentre estes 79,3% (771) são do sexo feminino e 20,7% (201) são do sexo masculino, repetindo um cenário usual no campo escolar onde as mulheres geralmente são maioria. No que diz respeito à idade, a maior parte dos indivíduos tem de 35 a 44 anos, seguido pelo grupo na faixa entre 45 e 59 anos. O gráfico 1 ilustra essa distribuição dos professores por faixa etária.

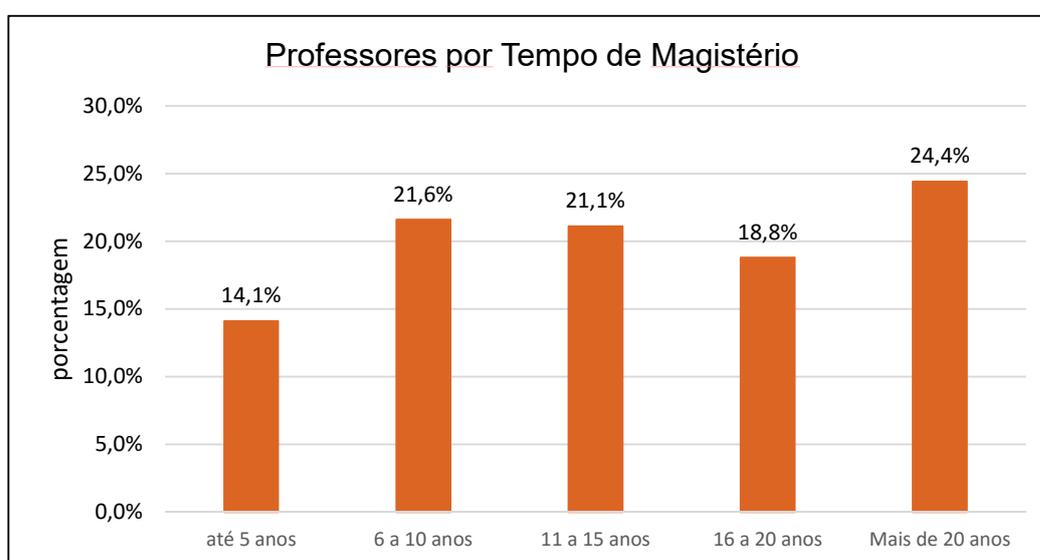
**Gráfico 1**



Fonte: Pesquisa TIC Educação 2011 (CGI.br, 2012)

Predominam os professores mais velhos. O grupo mais jovem, com idade entre 18 e 24 anos, corresponde a apenas 3,2% do total. Estas frequências estão espelhadas na distribuição dos professores por tempo de serviço. O grupo com 21 anos ou mais de magistério é maioria, reunindo 24,4% dos docentes. Na sequência temos os grupos com 6 a 10 anos, e com 11 a 15 anos de carreira, respectivamente, cada um reunindo cerca de 21% dos professores. Ou seja, mais da metade dos profissionais pesquisados tem, pelo menos, 10 anos de profissão. O gráfico 2 apresenta a distribuição dos professores por tempo de magistério.

**Gráfico 2**



Fonte: Pesquisa TIC Educação 2011 (CGI.br, 2012)

No que tange à escolaridade, a maior parte dos docentes (95%) possui nível superior. Outros 5% possui nível médio, sendo que 4,6% declara ter feito o antigo “curso normal”. Mais da metade do grupo tem pós-graduação: 57,2% são titulados como especialista, e 2,2% têm mestrado.

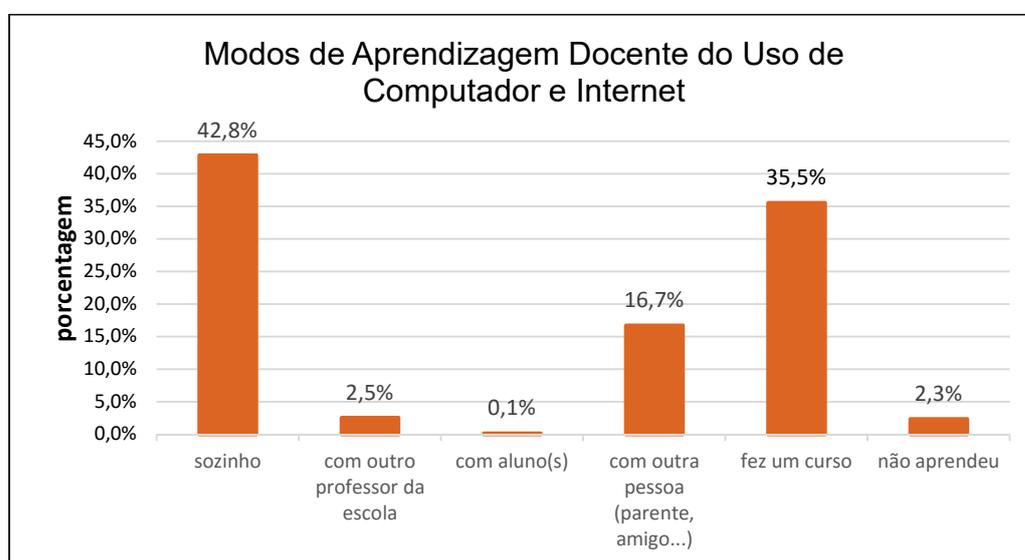
Grande parte dos profissionais (78,7%) está vinculada a escolas municipais, enquanto 21,3% lecionam em escolas estaduais. A distribuição entre os anos escolares é mais equilibrada: 51,6% lecionam para turmas de 5º ano, enquanto 48,4% ensinam para turmas do 9º ano. As distribuições resultantes do cruzamento entre série e dependência administrativa são apresentadas na tabela 6.

**Tabela 6 – Distribuição dos professores série e dependência administrativa**

	Estadual	Municipal	Total
5º ano	103	399	502
9º ano	104	366	470
Total	207	765	972

Fonte: Pesquisa TIC Educação 2011 (CGI.br, 2012)

Por fim, dados que são de especial importância para esta pesquisa referem-se à relação dos professores com as tecnologias de informação e comunicação. Quase a totalidade (92,1%) tem computador em casa, e um contingente pouco menor (86%) acessa a internet no domicílio. O gráfico 3 apresenta as distribuições relacionadas à forma como os docentes aprenderam a usar o computador conectado:

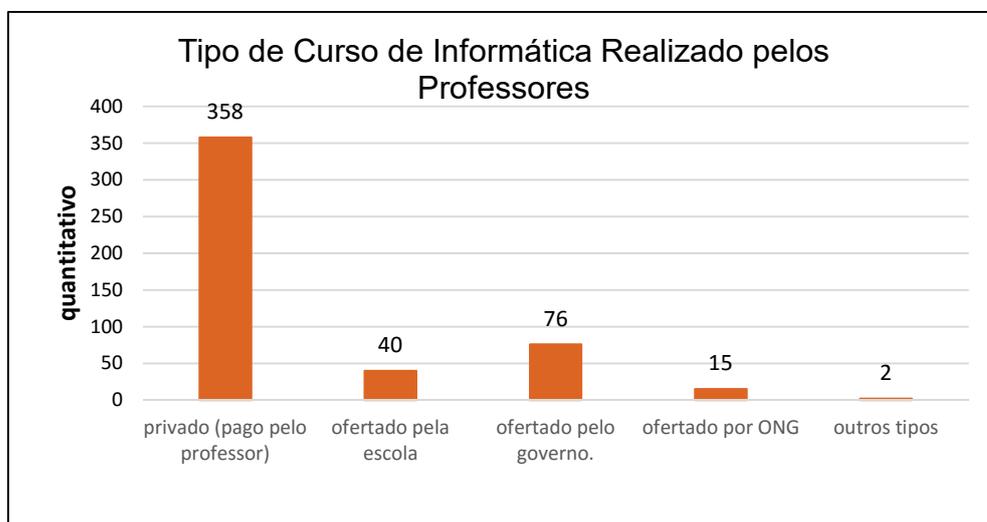
**Gráfico 3**

Fonte: base de dados TIC Educação 2011

Os dados apontam que o conjunto de professores, aqui considerado, é competente no uso das TIC. Apenas 22 docentes informam (segundo sua percepção) não saber usar o computador. Esta informação, somada ao fato de que 86% deles têm acesso à internet em casa, e de que quase todos possuem computador, nos permite inferir que, independente de fazer ou não uso pedagógico das TIC, os professores envolvidos são usuários dessas tecnologias. Reforça tal percepção o fato de que a maioria (43%) aprendeu sozinho a usar o computador conectado. Um contingente semelhante (35,5%) declara ter buscado cursos específicos, o que, de toda forma, implica em um investimento pessoal de tempo e ou dinheiro para dominar as ferramentas próprias da *sociedade da informação*.

Embora 345 professores declarem que aprenderam a usar o computador em cursos, um número maior (491 docentes) afirma já ter participado de pelo menos uma formação na área. A maioria (73%) dos que participaram de formações pagou por cursos em instituições privadas, não participando dos cursos disponibilizados pelas políticas de TIC Educação. O fato reforça a ideia de que a apropriação das TIC entre os docentes resulta de uma necessidade/interesse pessoal, apesar das várias iniciativas governamentais para capacitar docentes e promover o uso das TIC. O gráfico 4 ilustra a distribuição dos professores que declararam ter participado de formações sobre TIC, segundo a natureza desses processos:

**Gráfico 4**



Fonte: base de dados da TIC Educação 2011

Apenas 12% dos profissionais declararam ter participado de processos promovidos pela escola ou pelo governo. Neste último caso, estão incluídas as formações ofertadas por programas como o *Proinfo Integrado* e o *Prouca*. Fica evidente o que já haviam apontado as auditorias do *Proinfo* realizadas pelo Tribunal de Contas da União, em 2000, e pela Controladoria Geral da União, em 2013: a maior parte dos professores da rede pública não acessa as formações disponibilizadas pelas políticas de TIC e Educação.

Sintetizando as informações aqui apresentadas, podemos dizer que os professores envolvidos na pesquisa possuem, de modo geral, alta escolaridade e experiência no magistério, concentrando-se na faixa etária entre 35 e 59 anos. A grande maioria está vinculada a escolas municipais, e observa-se uma distribuição equilibrada entre os que lecionam para o 5º e para o 9º ano. Praticamente a

totalidade do grupo é usuária de tecnologias de informação e comunicação, tendo acesso a elas no domicílio. Os dados apontam que tal apropriação, no entanto, resulta principalmente de esforços individuais, sendo poucos os professores que foram beneficiados por formações ofertadas pelas políticas brasileiras de TIC e educação.

#### **2.2.4. O Questionário para Professores**

Os questionários da TIC Educação 2011 foram aplicados presencialmente, nas escolas, aos quatro públicos de interesse: diretores, coordenadores pedagógicos, professores e alunos. Em nossa pesquisa interessa particularmente a coleta de informação junto aos docentes, pois os dados dessa base é que foram utilizados na construção dos indicadores de uso pedagógico de TIC. Com 158 perguntas com múltiplos itens de resposta, o questionário estruturado dirigido aos professores foi aplicado em entrevistas presenciais com duração média de uma hora. No Anexo 1 disponibilizamos o dicionário de variáveis.

O módulo "A" reúne 17 perguntas sobre os respondentes, levantando dados relativos a sexo, idade, tempo de carreira e outras informações. O módulo "B" traz 16 itens sobre o perfil do professor enquanto usuário das tecnologias de informação e comunicação. É indagado se ele possui computador, se tem internet em casa, onde costuma acessar a rede, atividades realizadas, entre outras questões. De modo complementar, as 16 perguntas do módulo "C" avaliam a percepção dos educadores com relação à própria competência para realizar atividades com TIC, e quatro perguntas do módulo "D" indagam sobre possíveis formações nessa área.

A maior parte das perguntas do questionário dos professores (79 questões) está no módulo "E", e versam sobre a realização de atividades educacionais envolvendo uso de TIC. No âmbito do presente trabalho, os dados analisados, e que constituem a base do que estamos denominando *indicadores de uso pedagógico de TIC* emergem deste módulo. O último conjunto de itens (módulo "F") reúne 26 perguntas sobre as barreiras enfrentadas pelos docentes no uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação, tais como dificuldades estruturais ou falta de apoio da direção. As respostas a estas questões não foram objeto do presente estudo.

### 2.3. Construindo Indicadores de Uso Pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação

Nas ciências sociais e humanas é recorrente a necessidade de observar aspectos que não são diretamente mensuráveis. A "satisfação com o trabalho", por exemplo, ou a "qualidade de vida" são elementos que muitas vezes se busca observar, embora não seja possível uma aferição direta. Tais aspectos constituem constructos teóricos, abstraídos a partir de uma série de relações entre outros constructos, entre os quais aqueles que são passíveis de aferição. (SPECTOR, 1992, apud MACHADO SOARES, 2005). Nessa perspectiva, embora não seja possível mensurar a qualidade de vida de um indivíduo, podemos, por hipótese, nos aproximar dessa medida, analisando o número de adoecimentos nos últimos meses, a frequência de sua atividade sexual ou horas de sono diárias. A "qualidade de vida" seria, neste caso, uma variável *latente* ou *dependente*, enquanto o número de adoecimentos, o número de horas de sono, ou a atividade sexual seriam as *variáveis independentes* ou *observáveis*.

Neste trabalho a variável dependente é o *uso pedagógico de TIC*. Para produzir as escalas de medida desse aspecto da vida escolar foram utilizadas *proxies* desse uso, materializadas em variáveis externas, que são observáveis a partir das respostas dos professores aos itens do questionário da TIC Educação 2011. Assim, se não podemos medir diretamente o uso pedagógico das TIC pelo professor, podemos, por outro lado, verificar se este profissional usa o computador e ou a internet para aplicar testes, para realizar pesquisas com os alunos, para promover trabalhos em grupo, ou para produzir conteúdos (vídeos, fotos, textos, etc.). A construção de um índice de uso *pedagógico de TIC* corresponde ao esforço de aglutinar estas variáveis observáveis em um indicador sintético.

O ponto de partida, como já dito, são as respostas dos professores ao questionário da TIC Educação 2011. Mais especificamente nos interessam as perguntas do módulo "E", que dizem respeito às formas e à frequência com que os docentes usam as TIC em atividades com e para seus alunos (vide Anexo 1). Analisando o conteúdo das questões, foram selecionados 25 itens, agrupados em função de dois conceitos à primeira vista distintos: *Uso de TIC em Atividades com os Alunos* e *Uso de TIC para Preparação de Aulas* (ver quadros 2 e 3).

**Quadro 2 – Variáveis relacionadas ao Uso de TIC em Atividades com os Alunos**

Variável	Nome da variável
E301	Para projetos ou trabalhos sobre um tema (ex.: Aquecimento Global, Copa do Mundo, Dia das mães, etc.) indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada).
E302	Para produção de materiais pelos alunos (textos, desenhos, maquetes, relatórios, etc.), indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada).
E303	Para aula expositiva, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada).
E304	Para exercícios para prática do conteúdo exposto em aula, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada).
E305	Para pesquisa de informações em livros, revistas, internet, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada).
E306	Para interpretação de textos, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada).
E307	Para debates, apresentações feitas pelos alunos a toda a classe, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada).
E308	Para organização de atividades em grupo e trabalho colaborativo entre os alunos, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada).
E309	Para realizar Jogos educativos, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada).
E311	Para apoio individualizado a alguns estudantes para que possam alcançar o resto do grupo, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada).
E312	Para contribuição com a comunidade através de projetos temáticos (ex: projetos ambientais), indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada).
E701	Uso do computador para a realização de uma prova/exame escrito em sala de aula.
E702	Uso do computador para a realização de tarefa escrita e exercícios.
E703	Uso do computador para a realização de apresentação oral para classe/seminário.
E704	Uso do computador para a realização de relatórios de projeto.
E705	Uso do computador para a realização de trabalhos utilizando recursos multimídia (sons, vídeo...)
E706	Uso do computador para a realização de avaliação do desempenho do aluno em grupo na realização de tarefas colaborativas.

Fonte: dicionário de variáveis – TIC Educação 2011 (ver anexo 1)

**Quadro 3 – Variáveis relacionadas ao Uso de TIC para Preparação de Aulas.**

Variável	Nome da variável
E1101	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para buscar conteúdo a ser trabalhado em sala de aula?
E1102	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para buscar exemplos de planos de aula?
E1104	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para pesquisar ou baixar livros e trabalhos disponíveis na internet?
E1105	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para pesquisar ou baixar conteúdos audiovisuais (som, imagens, fotos, filmes, músicas) voltados para prática pedagógica?
E1106	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para usar portais de professores?
E1107	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para baixar programas educativos da TV para mostrar em sala de aula (TV Escola, Futura...)?
E1109	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para enviar vídeos educativos pela internet?
E1111	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para participar de grupos de discussão de professores?

Fonte: dicionário de variáveis – TIC Educação 2011 (ver anexo 1)

Estes itens foram utilizados na produção de duas escalas, que são representações aglutinadoras e simplificadoras de cada um dos conjuntos de variáveis agregadas por construto. O *Uso de TIC em Atividades com os Alunos* envolve 17 itens; e o *Uso de TIC para Preparação de Aulas* está relacionado a 8 itens. Como possuem propriedade de direção – menos uso ou mais uso – as duas escalas permitem medir as duas modalidades de uso pedagógico de TIC.

Para a construção dos indicadores, foi utilizada, como metodologia estatística a Teoria de Resposta ao Item (TRI), entendendo esta como a opção mais adequada, em função dos objetivos da pesquisa e das características da base de dados utilizada.

Enquanto os métodos clássicos consideram, na produção da escala, o resultado final da soma ou da soma ponderada dos escores dos itens, a TRI permite também uma análise individual de cada variável que constitui o instrumento de avaliação ou medida. Dessa forma, é possível não apenas aferir do uso das TIC entre os professores, mas conhecer diretamente quais itens estão produzindo a informação gerada ao longo do *continuum* de valores, segundo o qual a escala é elaborada. Em outras palavras, a TRI torna possível compreender o peso de cada uma das atividades realizadas pelos professores, na determinação de um alto ou baixo uso pedagógico de TIC, tornando mais interpretável e, portanto, mais transparente, o constructo que está sendo produzido.

Outra vantagem da TRI para a presente pesquisa tem relação com as particularidades da base de dados utilizada. A TRI possibilita um tratamento natural dos dados faltantes (o chamado *missing data*). Habitualmente, se não se observa o preenchimento total dos itens no instrumento de coleta de dados, ou teste, coloca-se a necessidade de utilizar uma técnica para preenchimento desses dados. No caso da TRI, é possível utilizar apenas os itens respondidos na estimação da variável latente. Essa especificidade facilita a construção das escalas aqui objetivadas, já que, com relação a alguns itens, observou-se elevado número de "não resposta".

De toda forma, antes de entrarmos na análise das escalas propriamente ditas, nos deteremos na observação das frequências das questões agrupadas nos dois construtos propostos.

### 2.3.1. Análise de Frequências

O exame das distribuições dos itens individuais tem como um de seus objetivos identificar e possivelmente excluir itens que possuam distribuições extremamente assimétricas e desequilibradas. Tais itens tem pouca informação e provavelmente apresentam fraca correlação com os demais itens do conjunto, representando uma contribuição pouco significativa para as análises. Entretanto, para a avaliação da participação do item no construto deve-se considerar, também, o quanto é desejável incluir itens que contenham informações importantes na abordagem do construto, ou que discriminam grupos diferentes, mesmo apresentando distribuições desequilibradas.

Na análise foram considerados exclusivamente os dados referentes às escolas públicas de ensino fundamental, no âmbito da amostra adotada pela TIC Educação 2011. Após interpretação de conteúdo, estas 25 questões foram agrupadas de modo a compor os dois construtos: *uso de TIC para preparação de aula e uso de TIC em atividades com os alunos*.

#### 2.3.1.1. Uso de TIC em Atividades com os Alunos

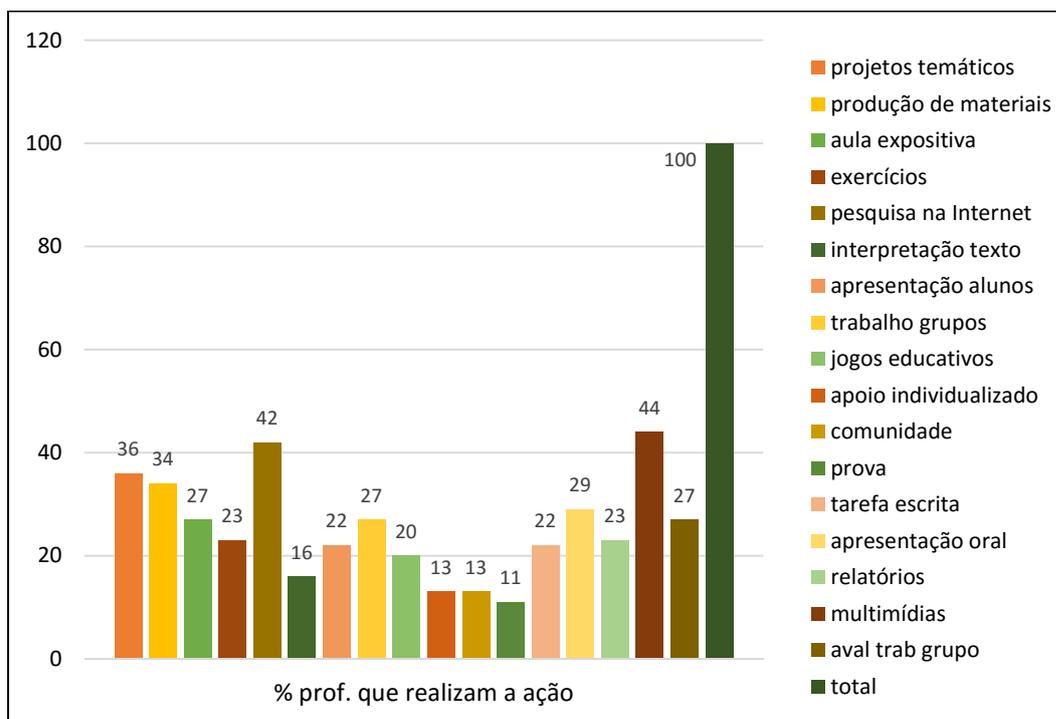
O conjunto de 17 questões relacionadas a esse construto é do tipo dicotômica, permitindo resposta "sim" ou "não". Efetuado o exame das distribuições de frequências, constata-se que a maior parte dos itens possui uma variabilidade razoável, à exceção de um que, ainda assim, foi mantido na análise em função de motivações que abordaremos adiante.

O item de frequência mais alta - "*uso do computador para a realização de trabalhos utilizando recursos multimídia (sons, vídeo, fotos)*" - tem 43,9% dos professores respondendo "sim". A segunda maior frequência se relaciona às pesquisas na internet realizadas pelos alunos na escola: 41,7% dos docentes afirmam realizar tal atividade. A terceira maior frequência (36% de respostas afirmativas) é relativa ao uso de TIC no espaço escolar para projetos sobre temas específicos. Por fim, a produção de materiais pelos alunos na escola (textos, desenhos, maquetes, relatórios, etc.) registra 31,4% de respostas afirmativas.

Todos os outros 13 itens apresentam frequências menores do que 30%. Ou seja, no que se refere ao uso das tecnologias de informação e comunicação pelo docente em atividades com seus alunos, mesmo as atividades mais frequentes não

envolvem 44% dos respondentes da pesquisa, levando à conclusão que, de acordo com a TIC Educação 2011, tais tecnologias não estão presentes no cotidiano escolar. O gráfico 5 ilustra a distribuição das frequências entre os 17 itens do construto, em comparação com o total de respostas.

**Gráfico 5 - Uso de TIC em Atividades com os Alunos**



Fonte: base de dados TIC Educação 2011

Como observado anteriormente, o item com maior frequência de respostas afirmativas é "*uso do computador para a realização de trabalhos utilizando recursos multimídia (sons, vídeo, fotos)*". Não há, na pergunta, ao contrário do que se observa em outros itens, a especificação sobre o local de realização da atividade. Também não está claro se a indagação se refere a trabalhos feitos pelo aluno ou pelo professor. Como o questionário possui outras duas perguntas específicas sobre produção e apresentação de materiais multimídia por alunos, considerou-se que esta questão remete à produção de materiais pelo professor. Nesse caso, o resultado converge com os achados da pesquisa de Gonçalves (2014), realizada junto à rede municipal de Campo Grande, no Mato Grosso do Sul, que identificou a produção de trabalhos multimídia como a terceira atividade mais realizada por professores, envolvendo uso de TIC.

Considerando, no entanto, o conjunto de respostas ao questionário da TIC Educação 2011, verificou-se que, embora a produção de trabalhos usando recursos multimídia seja uma prática assumida por 43,7% dos docentes, apenas 28,8% deles afirmam usar TIC para "*apresentação oral para a classe/seminário*". Ora o uso mais provável de TIC em apresentações orais seria, justamente, a exibição de slides, vídeos ou outros produtos multimídia, capazes de ilustrar um discurso oral. Se temos 43,7% dos docentes produzindo estes materiais, mas apenas 28,8% os estão utilizando em apresentações para a classe, pode-se presumir que parte dessa produção se destina a outra finalidade que não as atividades em sala de aula. Podem, por exemplo, remeter a produções destinadas a outros usos na escola, como reuniões de planejamento pedagógico ou festividades de culminância (feira de ciências, festivais de poesia, festa junina, etc.).

Ainda sobre este item é preciso considerar que a pergunta não é "se trabalhos utilizando recursos multimídia são realizados", mas sim "se o professor usa o computador para fazer trabalhos com recursos multimídia". Ora, na contemporaneidade não há como fazer trabalhos utilizando recursos multimídia, (sons, vídeo, fotos) sem usar um computador. Esse entendimento pode ter influenciado sobre o posicionamento dos entrevistados, gerando um resultado de difícil interpretação. Por isso, registramos aqui nossa dúvida acerca da maior frequência observada nessa variável. Não sabemos dizer se de fato ela remete à realidade, ou se aponta uma falha na elaboração da questão.

Em relação às pesquisas na internet, 41,7% dos professores afirmaram usar as TIC com seus alunos para este fim, na escola. (A pergunta é bem específica ao considerar a participação dos alunos e o local de realização da atividade). Ainda que corresponda a menos da metade dos respondentes, o item registra a segunda maior frequência de respostas afirmativas entre os itens selecionados para o construto. Este resultado é coerente com as discussões encontradas na bibliografia (BONILLA, 2010; PRETTO, 2011; QUARTIERO, 2007), e se coaduna de modo específico, tanto com as conclusões de Gonçalves (2014), quanto de Santos (2008), em diferentes estudos (já citados), empreendidos junto a escolas municipais de Campo Grande (MS) e escolas estaduais da Bahia. Nas duas pesquisas, o principal uso verificado dos laboratórios de informática foram as pesquisas na internet com os alunos.

Um conjunto de sete itens diz respeito à realização de "projetos" escolares. Um deles solicita: "Para projetos ou trabalhos sobre um tema (ex.: Aquecimento Global, Copa do Mundo, Dia das mães, etc.), indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)". Ao todo 36% dos professores responderam afirmativamente a este item. Importante salientar que é plausível imaginar que as "pesquisas na internet" (item E305), prática adotada por 41,7% dos respondentes, estejam muitas vezes relacionadas aos trabalhos sobre os quais indaga o item E301 (Elaboração de projetos sobre temas específicos). Nesses casos os livros didáticos possivelmente não aportam os conteúdos demandados, sendo necessária a "pesquisa na internet". Isso explicaria a proximidade das frequências de respostas afirmativas entre os dois itens (diferença de 5,7 pontos percentuais).

Estão ainda mais próximos (com diferença de 4,6 pontos percentuais) os itens sobre a realização de projetos ou trabalhos acerca de temas específicos e o que indaga sobre a produção de materiais (textos, desenhos, maquetes...) por alunos na escola. Com 31,4% de respostas afirmativas, este item certamente aglutinará professores que também responderam "sim" à questão sobre a realização de projetos já que, de modo geral, esse tipo de atividade demanda dos alunos a sistematização de conteúdos em diferentes linguagens. Como já dito, a produção de conteúdo em diferentes mídias, cada vez mais, só é possível a partir de um computador, sendo enormemente facilitada pela internet. Logo é coerente observar uma aproximação entre as frequências de respostas afirmativas a essas duas questões.

Um dado que chama a atenção é o fato de que o uso de TIC para debates ou apresentações feitas por alunos para toda a classe só é declarado por 21,5% dos docentes. Se 31,4% dos professores informa usar TIC para a produção de materiais pelos alunos, presumir-se-ia o uso de TIC também para a apresentação dessa produção para a classe. Isso pode ser atribuído, possivelmente, a dificuldades estruturais que reduzem as possibilidades de tais apresentações. Por exemplo: a presença de um único equipamento de projeção multimídia para toda a escola, ou turmas muito grandes, o que implicaria em muito tempo gasto nas apresentações. De toda forma, sabemos que 28,8% dos professores informa usar TIC para realizar, eles mesmos, apresentações orais ou seminários para a classe. Logo também pode ser considerada a hipótese de que a frequência atribuída ao item reflita a escassez de situações de protagonismo proporcionadas aos estudantes no ambiente escolar.

Em relação ao uso de computador e internet para produção de relatórios sobre os projetos, verificamos uma frequência de 23,4% de respostas afirmativas. Como a pergunta é genérica e há outros itens indagando especificamente sobre a produção de materiais por alunos, estamos considerando que esta questão se refere à produção de relatórios pelos próprios professores e, nessa perspectiva, podemos considerar a frequência baixa, já que não haveria impeditivos maiores para que os docentes viabilizassem essa produção, sobretudo considerando que 92% dos professores declaram possuir um computador, e 86% disseram ter acesso à internet no domicílio (vide item 2.2.3.2). Se 36% dos professores estão familiarizados com as TIC a ponto de usá-las na realização de projetos, não haveria, em tese, dificuldade para que operassem editores de texto, de slides, ou planilhas de cálculo: programas amplamente disseminados, e usualmente empregados para a produção de relatórios. Assim, o dado parece nos informar que a sistematização de processos não está suficientemente assimilada pela cultura docente ou, pelo menos no que diz respeito à sistematização de atividades como os projetos que, de alguma forma, permanecem apartados da rotina da escola focada na transmissão de conteúdo.

Quando analisamos o uso de TIC em atividades pedagógicas mais tradicionais, encontramos 15,9% dos professores acionando esses recursos em atividades de interpretação de texto, 23% utilizando essas tecnologias para a realização de exercícios em sala de aula e 26,7% usando as TIC em aulas expositivas. Este último dado é coerente com a frequência de 28,8% de respostas afirmativas, observadas no item que indaga se o professor “usa computador e internet para fazer exposições orais/seminários para a classe” (a diferença entre as frequências dos dois itens é de 2,1 pontos percentuais).

Embora não corresponda a um grande contingente de respondentes, o uso de TIC para aulas expositivas termina constituindo a sétima maior frequência entre os 17 itens do construto. Possivelmente, isto reflete a disseminação do uso de projeções multimídia e de outros recursos que “ilustram” a exposição oral sem, no entanto, modificar o caráter instrucionista e vertical da aula expositiva. Somos aqui remetidos, mais uma vez, às reflexões de Almeida (2008), Pretto (2011) e Quartiero (2007) que criticam as apropriações das TIC que apenas atualizam práticas pedagógicas convencionais, sem modificá-las.

Nesse ponto devemos destacar também que, segundo a mesma TIC Educação 2011, as atividades escolares tradicionais continuam fundamentando a

prática da sala de aula. Os dados da pesquisa apontam que 77% dos professores respondentes realizam exercícios para prática de conteúdo exposto em sala de aula todos os dias ou quase. As aulas expositivas são realizadas todos os dias ou quase por 64% dos docentes, e 54% dos profissionais promovem exercícios de interpretação de texto com os alunos também todos os dias ou quase (CGI.br, 2012). Ou seja, as atividades mais presentes no cotidiano de professores e alunos são aquelas mais tradicionais que, ademais, demandam pouco o uso das tecnologias de informação e comunicação.

Entre os itens de menor frequência estão perguntas sobre o uso do computador e da internet para contribuição com a comunidade através de projetos temáticos (12,6%), e para apoio individualizado a alunos com dificuldade de aprendizagem (12,9%). Estas questões dizem respeito a atividades que, embora reconhecidas como relevantes, permanecem como desafios no campo escolar. Segundo a própria TIC Educação 2011 apenas 19% dos professores realizam alguma ação de colaboração com a comunidade (usando TIC, ou não), e 13% dão apoio individualizado a estudantes que o demandam. Assim, no que se refere a estes dois itens, as poucas respostas afirmativas não apontam para um uso reduzido de TIC, mas antes para a baixa frequência dessas atividades nas escolas públicas.

A mais baixa frequência dos itens do construto fica por conta da pergunta sobre o uso de TIC para a realização de provas ou exames escritos: apenas 10,9% dos professores observam esta prática. Ora, as avaliações são, em última análise, o produto final do processo educativo, elemento que define o curso da vida escolar do aluno. Também influenciará os índices de repetência e, possivelmente, de evasão a serem registrados pela escola. Estes índices, como já vimos, incidem diretamente sobre a avaliação da própria instituição de ensino.

Por constituírem um elemento tão decisivo no universo escolar, existe a necessidade de que as avaliações se materializem na forma de documentos de fácil acesso, entendimento e verificação. É de se esperar que os professores e a gestão da escola, os próprios alunos e seus pais busquem ter total domínio sobre essa ferramenta. Por isso, inferimos que a tendência é a prevalência de estratégias conservadoras no processamento das avaliações, expressas na manutenção de práticas consolidadas e amplamente aceitas, como é o exame escrito. O item acerca do uso de TIC para realização de provas, inclusive, seria um daqueles que enquadraríamos no critério das distribuições desequilibradas, por apresentar quase

90% de respostas negativas. A questão foi mantida com base no entendimento de que ela pode facilitar a diferenciação de níveis de uso pedagógico das TIC pelos professores.

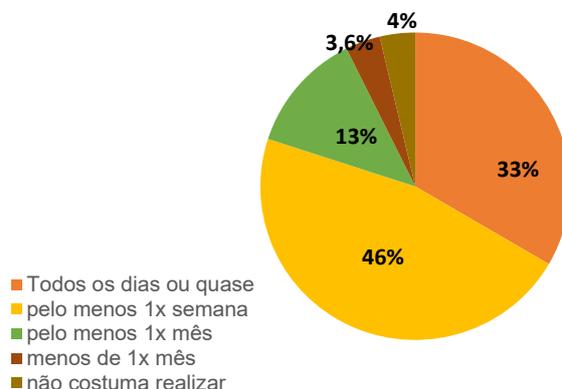
Finalizando, um aspecto interessante é a prática, observada junto a 27% dos docentes, de trabalhos colaborativos entre os alunos, usando as tecnologias de informação e comunicação. Para Silveira (2008) uma das principais potencialidades aportadas pelas TIC seria exatamente a maior facilidade para desenvolver a inteligência coletiva, a partir da contínua produção e troca de conhecimento, e da colaboração entre os indivíduos. Mais uma vez, o contingente de professores adeptos da prática é pequeno, em relação ao conjunto de respondentes. Pouco mais de um quarto dos docentes explora esta potencialidade das tecnologias de informação e comunicação. Entretanto, não deixa de ser alvissareiro o fato de que este seja o sexto item mais disseminado entre os professores.

### **2.3.1.2. Uso de TIC para Preparação de Aulas**

Foram propostos oito itens para a composição do construto *Uso de TIC para Preparação de Aulas*. Todos baseados em escalas de *Likert*, com alternativas de resposta que se referem à periodicidade observada pelo professor na realização das atividades: *todos os dias ou quase, pelo menos uma vez por semana, pelo menos uma vez por mês, menos de uma vez por mês e não costuma realizar essa atividade*. Os itens apresentam variabilidade razoável, sendo todos mantidos para as observações seguintes.

A partir da análise das frequências é possível agrupar os itens em quatro conjuntos. O primeiro engloba unicamente a questão E1101, e se refere à busca na internet de conteúdos a serem trabalhados em sala de aula. Vale ressaltar que esses conteúdos podem ser textos, ilustrações, músicas, fotografias e outros materiais, à exceção de vídeos, visto que há uma questão especificamente dirigida a esta linguagem. O item revela um uso bastante frequente: 80% dos professores declara realizar essa atividade pelo menos uma vez por semana, e menos de 4% afirma não costumar realizá-la (gráfico 6).

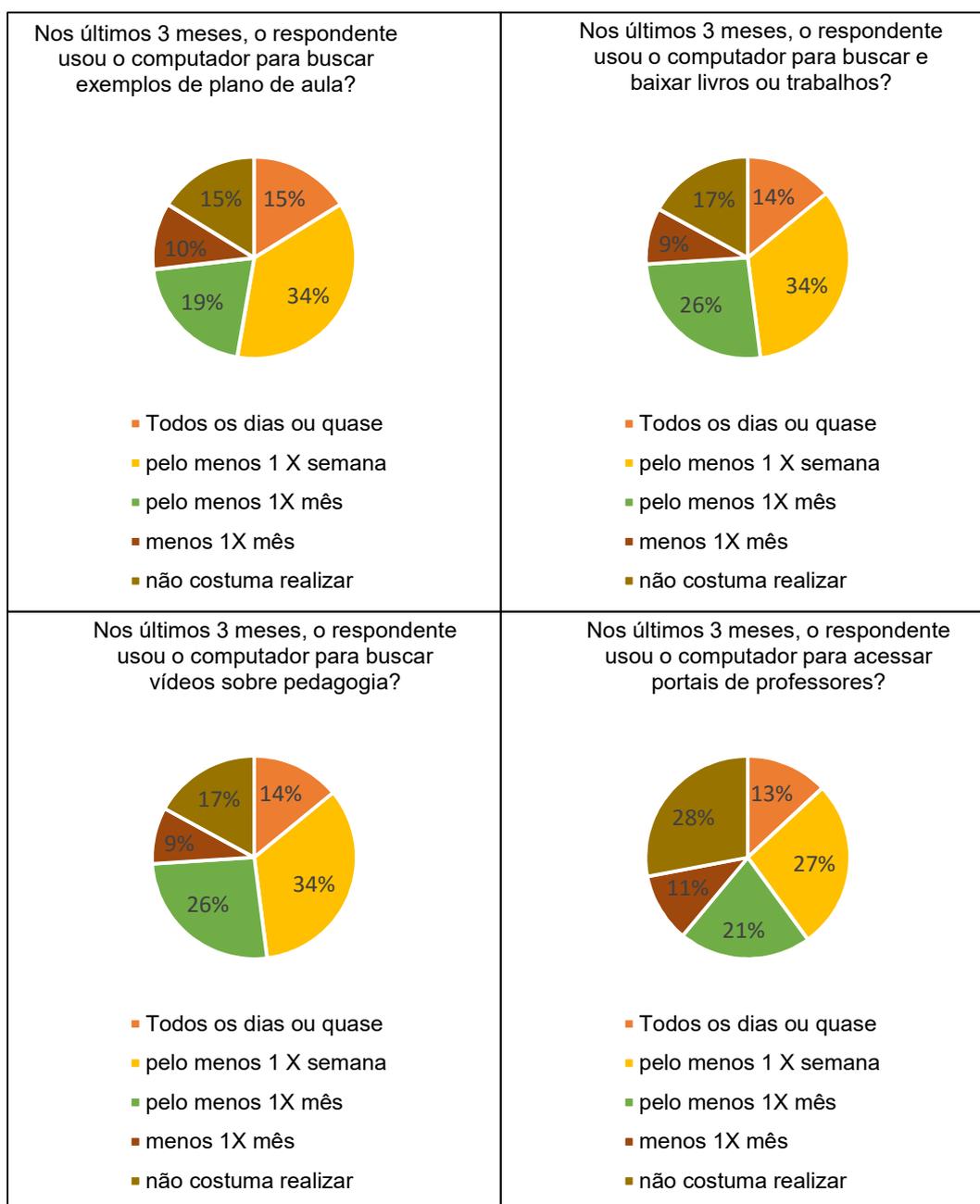
**Gráfico 6**  
**Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para buscar conteúdo a ser trabalhado em sala de aula?**



Fonte: base de dados TIC Educação 2011

O segundo conjunto reúne quatro itens que dizem respeito à preparação do professor, enquanto profissional, para dar a aula. São atividades que descrevem iniciativas do docente para sua própria formação e informação. Indagam, também, sobre o uso do computador e da internet para buscar exemplos de planos de aula, para baixar livros ou trabalhos acadêmicos, para baixar conteúdos audiovisuais sobre a prática pedagógica e para acessar portais de professores. Estas atividades são também bastante apropriadas, conforme aponta o gráfico 7.

Para buscar exemplos de plano de aula, e para baixar vídeos sobre a prática pedagógica, por exemplo, 68,4% dos professores declaram utilizar as TIC pelo menos uma vez por mês, com aproximadamente 20% dos respondentes declarando não realizar essas atividades. Frequência pouco maior aparece na busca por livros ou trabalhos na internet: 74,3% dos docentes fazem isso pelo menos uma vez por mês, e 17,2% não realizam esta ação. Por fim, o acesso a portais de professores é uma prática pelo menos mensal para aproximadamente 60% dos docentes, e 28% declaram não o fazer. As distribuições observadas nesses quatro itens, portanto, são bastante aproximadas, o que é coerente, já que todas as variáveis versam sobre práticas que têm por finalidade prover o professor de conteúdos e informações que favoreçam sua performance na sala de aula.

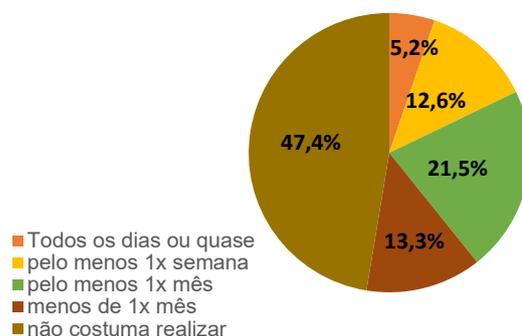
**Gráfico 7 – Uso para Preparação de Aulas /Segundo Grupo de Itens**

Fonte: base de dados TIC Educação 2011

A partir dos itens seguintes (E1107, E1109 e E1111) as frequências se invertem. Em relação ao primeiro destes itens - *Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para baixar programas educativos da TV para mostrar em sala de aula?* - 47,4% dos professores declara não realizar a atividade, enquanto 39,3% o faz pelo menos uma vez por mês. Se considerarmos a periodicidade de pelo menos uma vez por semana, serão 17,8% dos professores adeptos da prática (gráfico 8).

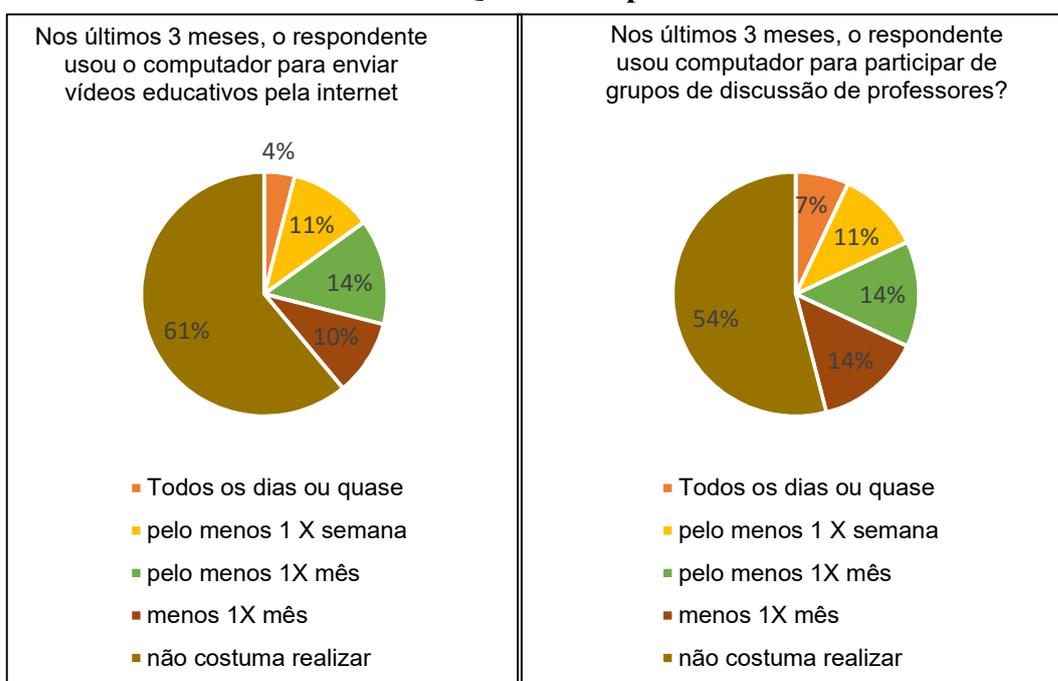
**Gráfico 8**

**Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para baixar programas educativos da TV para mostrar em sala de aula?**



Fonte: base de dados TIC Educação 2011

Os dois itens seguintes - E1109 e E1111 -constituem o conjunto das atividades menos apropriadas pelos docentes. Referem-se, respectivamente, ao uso de TIC para envio de vídeos educativos pela internet, e à participação dos professores em grupos de discussão virtual. Nos dois casos mais da metade dos professores declara não realizar as atividades, cerca de 14% faz isso uma vez por mês, e em torno de 11% afirma fazê-lo semanalmente (gráfico 9).

**Gráfico 9 – Quatro Grupo de Itens.**

Fonte: base de dados TIC Educação 2011

É preciso sublinhar a diferença existente entre as três questões relativas ao manuseio de arquivos audiovisuais (E1105, E1107 e E1109), tendo em vista a discrepância entre as frequências de respostas observadas. Enquanto mais da metade dos respondentes (57,3%) afirma realizar a atividade relativa ao item E1105 (pesquisar e baixar vídeos sobre a prática pedagógica) no mínimo mensalmente, metade dos professores declara que sequer realiza a atividade E1107 (baixar vídeos para mostrar na sala de aula). No caso do item E1109, que indaga sobre o envio de vídeos pela internet, 61,6% dos respondentes declaram não realizar a atividade.

Sobre esta diferença, chamamos a atenção para o fato de que a questão E1105 se refere ao consumo pessoal de audiovisuais, pelos professores, enquanto os itens E1107 e E1109 referem-se, respectivamente à exibição coletiva de vídeos para os alunos e ao transporte de audiovisuais através da internet. As duas operações exigem uma infraestrutura de TIC mais robusta, nem sempre acessível aos professores.

Quando a intenção é acessar um vídeo para informação pessoal, usaremos, a princípio, a tela do computador para assisti-lo e, nessa condição, será suficiente um arquivo de baixa resolução (cujo *download* é mais fácil) ou uma exibição por *streaming* (que dispensará o *download*). Se, por outro lado, a intenção é apresentar o vídeo publicamente, através de um aparelho de TV ou de um projetor, será obrigatório baixar e gravar um arquivo de melhor definição cuja imagem possa ser ampliada sem perder resolução. Esta operação exige mais memória do computador, e mais banda da rede de internet utilizada. Do mesmo modo, o envio de vídeos por e-mail supõe o *upload* prévio do arquivo, o que também depende de uma conexão de qualidade. Assim, nos dois casos, questões de infraestrutura poderiam explicar as baixas frequências relacionadas às duas questões, em comparação com aquelas observadas para o item E1105, que também versa sobre manuseio de arquivos audiovisuais.

Com relação ao último item do construto (E1111), no entanto, não são visualizáveis as mesmas barreiras de infraestrutura para justificar as baixas frequências apresentadas. A participação em grupos de discussão virtual demanda ferramentas de TIC muito simples e bastante disseminadas, como o e-mail ou as redes sociais. Considerando as formulações de Silveira (2008) e Castells (2003; 2005) esta seria, dentre todas questões agrupadas no construto, aquela associada a um uso mais sofisticado das tecnologias de informação e comunicação, pois remete

à articulação em rede com outros sujeitos, ao compartilhamento de informações e construção coletiva de conhecimento. A observância de tão baixa frequência denota uma apropriação mais incipiente dessa modalidade de uso das TIC pelos participantes da pesquisa.

É preciso notar que esse resultado é coerente com o observado construído anterior, no qual apenas 27% dos professores afirmaram realizar trabalhos colaborativos com seus alunos em classe. Essa atividade se enquadra na mesma abordagem de construção coletiva de conhecimento tratada no item sobre a participação de professores em grupos virtuais de discussão.

### **2.3.2. Análise das Dimensionalidades Relacionadas a um Indicador de Uso Pedagógico de TIC**

O interesse inicial deste estudo era viabilizar a produção de uma única medida de *Uso pedagógico de TIC*, em linha com a pesquisa realizada por Aoki, Kim e Lee (2013). Esses pesquisadores se dedicaram a desenvolver um índice de medida do uso das tecnologias de informação e comunicação em escolas públicas da Coreia, tendo como ponto de partida a observação de variáveis como a infraestrutura presente nas unidades de ensino, capacitação de professores e do diretor, e o uso das TIC propriamente ditas em atividades diversas relacionadas ao ensino e à aprendizagem. No presente trabalho, no entanto, as análises empíricas nos levaram a concluir que a aferição do uso pedagógico de TIC por professores seria mais precisa se apoiada em dois indicadores distintos.

Esta conclusão se coaduna com o trabalho de Bebell, Rusell e O'Dwyer que criticam, em estudo de 2004, a medida do uso pedagógico de TIC por professores através de um indicador único. Esses autores aplicaram modelos estatísticos à base de dados da pesquisa *Use, Support, and Effect of Instructional Technology (USEIT)*<sup>10</sup>, com o objetivo de comparar as análises possíveis a partir de uma única medida sintética; aglutinadora de vários indicadores, e as análises possíveis a partir desses mesmos indicadores considerados isoladamente. Os indicadores observados, neste caso, foram: uso de TIC em sala de aula, uso de TIC para realizar avaliações,

---

<sup>10</sup> A pesquisa USEIT trabalhou com 22 distritos escolares do estado de Massachusetts, analisando, durante 3 anos, o uso de TIC por professores, os fatores que influenciam esse uso e seu efeito sobre a aprendizagem dos alunos. Foram 2.894 professores do ensino elementar e médio entrevistados (BEBELL, RUSSELL e O'DWYER, 2004).

para realizar apresentações multimídia e uso de email para comunicação com os alunos.

Os pesquisadores concluíram que a análise do uso pedagógico de TIC, a partir de indicadores variados, viabiliza uma compreensão mais rica, detalhada e precisa sobre os fatores que incidem sobre o uso pedagógico de TIC por professores, e também sobre a forma como esse uso impacta os alunos. Além disso, verificaram que, embora os vários indicadores se correlacionassem positivamente, a correlação mostrava-se suficientemente fraca para supor que o uso pedagógico de TIC se estrutura sobre dimensões distintas.

No presente trabalho, como já dito, foram identificados, inicialmente, a partir do módulo “E” do questionário da TIC Educação 2011, 25 itens que foram considerados relevantes para aferir o uso pedagógico de TIC por professores. Estes itens, a depender do seu conteúdo, foram associados a dois conceitos: *Uso de TIC em Atividades com os Alunos* e *Uso de TIC para Preparação de Aula* (quadros 2 e 3). Na sequência foi analisada a relação entre estas duas dimensões. O primeiro passo foi verificar se os itens agrupados em cada um dos dois construtos mediam, juntos, um mesmo aspecto do uso pedagógico de TIC, ou se cada conjunto se referia a dimensões diferentes.

Para esta análise foram utilizados modelos multidimensionais para respostas graduadas da TRI usando o programa MIRT<sup>11</sup>. Como já explicitado, a vantagem de analisar um instrumento sob a perspectiva da TRI é a possibilidade de explorá-lo não apenas em conjunto, mas também item a item. A análise das cargas fatoriais, em conjunto com a verificação da partição da variância das respostas explicadas por cada dimensão, permite uma decisão sobre o número de indicadores de uso pedagógico de TIC que deveria ser considerado. A tabela 7 apresenta o modelo para uma única dimensão, com as cargas fatoriais associadas a cada um dos 25 itens selecionados no questionário da Pesquisa TIC Educação 2011. A carga fatorial indica, em porcentagem, a correlação existente entre o fator (no caso o uso Pedagógico de TIC) e o item. O valor da carga fatorial varia entre 1 e -1, sendo que 0 indica total ausência de correlação entre o item e o fator.

---

<sup>11</sup> *Multidimensional Items Response Theory*, neste caso, refere-se a um *software* de cálculos estatísticos adequado para o uso da Teoria de Resposta ao Item em modelos uni ou multidimensionais.

**Tabela 7**  
**Análise Fatorial dos Itens Selecionados em Modelo com Uma Dimensão**

Item	Fator 1
E301 – uso em projetos	0.889
E302 – produção de materiais pelos alunos	0.906
E303 – aula expositiva	0.874
E304 – exercícios em sala de aula	0.858
E305 – pesquisa na internet	0.906
E306 – interpretação de texto.	0.895
E307 – apresentações feitas pelos alunos	0.888
E308 – organização de trabalhos em grupo	0.914
E309 – jogos educativos	0.866
E311 – apoio individualizado	0.870
E312 – contribuição com a comunidade.	0.866
E701 – prova/exame	0.590
E702 – tarefa escrita.	0.647
E703 – apresentação oral p/ classe	0.762
E704 – produção de relatórios de projetos.	0.772
E705 – realização de trabalhos multimídia.	0.800
E706 – avaliação de trabalho em grupo.	0.729
E1101 – busca de conteúdo a ser trabalhado em sala de aula	0.405
E1102 – busca de planos de aula	0.323
E1104 – baixar livros, artigos, etc.	0.365
E1105 – baixar vídeos sobre a prática pedagógica.	0.417
E1106 – portais de professores.	0.353
E1107 – baixar vídeos para exibir em sala.	0.386
E1109 – enviar vídeos pela internet	0.350
E1111 – participar de grupos de discussão de professores	0.301

O mínimo para qualificar um item como representante útil da variável é, segundo alguns autores, o valor de 0,32. Quanto mais alto o valor da carga fatorial, melhor o item representa o fator (LAROS, 2012). Para Machado Soares (2005) podemos considerar altas as cargas fatoriais acima de 0,6. As cargas entre 0,4 e 0,6 serão cargas medianas, e aquelas abaixo de 0,4 serão consideradas baixas.

Considerando o critério mencionado, observamos, na tabela 7, que as cargas fatoriais correspondentes aos itens compreendidos entre o E301 e o E706 apresentam cargas altas (maiores que 0,6). Estes itens correspondem ao construto *Uso de TIC em Atividades com os alunos*. Por outro lado, todos os demais itens, que correspondem ao construto *Uso de TIC para preparação de aulas* apresentam cargas baixas (iguais ou menores que 0,4). Conclui-se então que, na suposição de um único indicador de uso pedagógico de TIC, os itens entre E1101 e E1111 teriam uma discriminação pequena. Em outras palavras, contribuiriam pouco para a medida desta dimensão, que explica 51,2% da variabilidade das respostas dos professores aos 25 itens descritos.

Consideremos, agora, um modelo com duas dimensões, apresentado na tabela 8. Neste caso, os resultados das cargas fatoriais são apresentados com e sem rotação PROMAX<sup>12</sup>. Inicialmente foi analisada a versão sem rotação: a primeira dimensão espelha o padrão da análise unidimensional, com os itens de E301 a E706 apresentando, no geral, cargas altas; enquanto os itens de E1101 a E1111 apresentam cargas baixas ou insignificantes. A primeira dimensão, de acordo com o *output* do *software* MIRT, explicaria 48,1% da variabilidade das respostas aos 25 itens do conjunto. A segunda dimensão mostra os itens de E1101 a E1111 com cargas médias ou altas (entre 0,428 e 0,694), e os itens de E301 a E706 com cargas muito baixas. A segunda dimensão explica 12,3% da variabilidade das respostas.

**Tabela 8**  
**Análise Fatorial dos Itens Selecionados em Modelo**  
**com Duas Dimensões e Rotação Promax**

Item		Sem rotação		C/ rotação	
Cod.	Título (uso de TIC com os alunos)	Fator 1	Fator 2	Fator 1	Fator 2
E301	Para realizar projetos sobre um tema específico.	0.871	0.129	0.884	0.010
E302	Para produção de materiais pelos alunos.	0.889	0.193	0.936	0.076
E303	Para aula expositiva.	0.856	0.116	0.863	-0.001
E304	Para exercícios para prática do conteúdo.	0.838	0.052	0.811	-0.068
E305	Para pesquisa de informações em livros, jornais, revistas, sites.	0.891	0.129	0.903	0.007
E306	Para interpretação de textos.	0.881	0.083	0.869	-0.040
E307	Para debates, apresentações feitas pelos alunos.	0.868	0.199	0.920	0.086
E308	Para organização de atividades em grupo e trabalhos colaborativos.	0.897	0.167	0.930	0.047
E309	Para realizar jogos educativos.	0.844	0.155	0.874	0.042
E311	Para apoio individualizado a algum estudante.	0.850	0.046	0.820	-0.076
E312	Para contribuição com a comunidade com projetos.	0.848	0.139	0.869	0.024
E701	Para realização de prova escrita em sala de aula.	0.576	-0.060	0.506	-0.149
E702	Para realização da tarefa escrita e exercícios.	0.632	-0.019	0.580	-0.113
E703	Para realização de apresentação oral para a classe (pelo professor) /seminário.	0.740	0.105	0.749	0.004
E704	Para realização de relatórios de projeto.	0.749	0.095	0.752	-0.008
E705	Para realização de trabalhos usando recursos multimídia.	0.779	0.164	0.817	0.061
E706	Para avaliação do aluno em atividades de grupo.	0.714	0.067	0.704	-0.033
E1101	Para busca de conteúdo para uso em sala de aula	0.339	-0.638	-0.030	-0.733
E1102	Para busca de exemplos de plano de aula.	0.274	-0.545	-0.041	-0.624
E1104	Para buscar /baixar livros ou artigos.	0.304	-0.669	-0.079	-0.762
E1105	Para pesquisar/baixar vídeos prática pedagógica	0.360	-0.694	-0.042	-0.797
E1106	Para usar portais de professores	0.309	-0.596	-0.035	-0.684
E1107	Para buscar/baixar vídeos para usar em sala de aula.	0.361	-0.606	0.008	-0.702
E1109	Para enviar vídeos pela Internet.	0.321	-0.525	0.014	-0.610
E1111	Para participar de grupos de discussão pela Internet.	0.262	-0.428	0.012	-0.497

<sup>12</sup>Promax é um método oblíquo de rotação, o qual possibilita os fatores correlatos. Ele pode ser calculado mais rapidamente que a rotação *direct oblimin*. É usado para grandes grupos de dados.

Os resultados sugerem que cada um dos conjuntos de itens está medindo aspectos distintos do uso pedagógico de TIC, remetendo a duas dimensões subjacentes e preponderantes: a primeira correspondente aos itens de E301 a E706, e a segunda correspondente aos itens de E1101 a E1111.

Vale ressaltar que a diferença observada na porcentagem da explicação da variabilidade das respostas, reforça a ideia de que estamos diante de duas medidas diferentes. A primeira dimensão, supostamente relacionada a 17 dos 25 itens, explica 48,1% da variabilidade do total de respostas. Já a segunda dimensão só consegue explicar 12,3% dessa variabilidade, nos permitindo inferir que se vincula diretamente a apenas 8 dos 25 itens, exatamente aqueles correspondentes ao segundo construto (*Uso de TIC para Preparação de Aulas*).

Posteriormente, verificaremos que os dois construtos se mostram mais consistentes quando atuam como indicadores individuais. O indicador de *Uso de TIC em Atividade com os Alunos* explicará 67% da variabilidade das respostas aos 17 itens com os quais se relaciona diretamente, enquanto o indicador de *Uso de TIC para Preparação de Aulas* explicará 48% da variabilidade das respostas aos 8 itens aos quais se vincula.

Ao analisar o modelo com duas dimensões, considerando as cargas rotacionadas pelo método PROMAX, chegaremos mais uma vez à constatação da existência de duas dimensões subjacentes, sendo a primeira novamente correspondente aos itens entre E301 e E706 (*Uso de TIC em atividades com os alunos*) e a segunda referente à sequência entre os itens E1101 e E1111 (*Uso de TIC para preparação de aulas*). O modelo estatístico utilizado indica ainda que a correlação entre as duas dimensões é de 0,381 - o que é uma correlação baixa - reforçando a percepção de que estamos diante de duas dimensões distintas.

Concluimos, portanto, com base na investigação empírica, que a aferição do uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação por professores é menos fidedigna quando utilizado um indicador sintético único. Para garantir a precisão da medida, é melhor trabalhar com dois indicadores diferentes e específicos: um relativo ao uso de TIC em atividades com os alunos, e o outro relacionado ao uso de TIC para preparação de aulas. Convergimos, nesse ponto, com as formulações de Bebell, Russel e O'Dwyer (2004).

Fazemos notar, ainda, que ambos indicadores envolvem atividades realizadas dentro e fora da escola. No caso do uso pedagógico com os alunos, por

exemplo, inclui a prescrição de tarefas de casa envolvendo uso de tecnologias da informação e da comunicação (E702). Do mesmo modo, as atividades que aqui foram associadas ao indicador de uso de TIC para preparação de aulas podem ser realizadas no ambiente escolar, desde que fora da classe. Essa observação é importante para salientar que não estamos tratando de indicadores que se diferenciam pelo local onde o professor usa TIC.

### 2.3.3. Análise das Dimensionalidades dos Itens de Uso de TIC

Constatada a multidimensionalidade do conjunto de itens, e, em consequência, a inadequação de se produzir uma única escala interpretável do Uso Pedagógico de TIC, procedeu-se à análise das dimensionalidades subjacentes aos dois conjuntos de itens referentes a cada um dos construtos propostos. Também foram realizadas as demais análises de consistência interna das duas escalas identificadas.

#### 2.3.3.1 Análise de Consistência Interna da Escala de Uso do TIC em Atividades com os Alunos

A dimensionalidade da escala de *Uso de TIC em Atividades com os Alunos* é verificada por meio da análise espectral da Matriz de Covariância Tetracórica e a respectiva partição da variância explicada por cada dimensão subjacente (MACHADO SOARES, 2003). A matriz de covariância para os 17 itens da escala é apresentada abaixo.

**Tabela 9**  
**Uso de TIC em Atividades com os Alunos**  
**Matriz de Covariância**

Fator	Autovalores	% de variância explicada pelo fator
1	11,33	66,7%
2	1,46	8,6%
3	0,75	4,4%
4	0,30	1,8%

O valor do  $KMO^{13}$  de 0,926 atesta a adequação da amostra para a análise fatorial realizada. Segundo o critério de Kaiser-Guttman, que propõe considerar

<sup>13</sup> O teste KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin Measure of sampling adequacy*) é uma estatística que indica a proporção percentual da variância dos dados que pode ser considerada comum a todas as variáveis, ou seja, que pode ser atribuída a um fator comum. Quanto mais próximo de 1, melhor o resultado.

apenas os autovalores superiores ou iguais a um, verificamos a existência de duas dimensões válidas. No entanto, para satisfazer o postulado da unidimensionalidade é suficiente admitir que haja uma dimensão dominante no conjunto de itens (PASQUALI, 2003). Este é o caso do modelo obtido, que aponta um fator principal, capaz de explicar 67% da variância do conjunto de respostas. A segunda dimensão válida explicaria apenas 8,6% dessa variabilidade, não sendo interpretável a sua matriz de cargas. Concluimos que as questões agrupadas no construto *Uso de TIC em Atividade com os Alunos*, medem em conjunto uma única dimensão. As cargas do modelo clássico de análise fatorial para cada uma das 17 questões associadas ao construto são apresentadas na tabela 10.

**Tabela 10 – Uso de TIC em Atividades com os Alunos - Análise Fatorial**

Variável	Nome	Carga	H2
E301	Para projetos sobre um tema indique se o computador/internet são utilizados com os alunos (independentemente do local da escola).	0,885	0,784
E302	Para produção de materiais pelos alunos indique se o computador /internet costumam ser utilizados com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	0,912	0,831
E303	Para aula expositiva, indique se o computador /internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	0,869	0,755
E304	Para exercícios para prática do conteúdo, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	0,845	0,715
E305	Para pesquisa de informações, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	0,904	0,818
E306	Para interpretação de textos, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	0,891	0,794
E307	Para apresentações feitas pelos alunos à classe, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	0,892	0,795
E308	Para organização de atividades em grupo e trabalho colaborativo entre os alunos, indique se o computador /internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que é realizada)?	0,915	0,837
E309	Para realizar Jogos educativos, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	0,862	0,742
E311	Para apoio individualizado a estudantes, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	0,854	0,730
E312	Para contribuição com a comunidade através de projetos temáticos indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	0,863	0,745
E701	Uso do computador para a realização de uma prova escrita em sala de aula.	0,576	0,332
E702	Uso do computador para a realização de tarefa escrita e exercícios.	0,635	0,403
E703	Uso do computador para a realização de apresentação oral para classe/seminário.	0,756	0,572
E704	Uso do computador para a realização de relatórios de projeto	0,762	0,581
E705	Uso do computador para a realização de trabalhos com recursos multimídia.	0,802	0,643
E706	Uso do computador para avaliação do aluno em grupo em tarefas colaborativas.	0,726	0,528

Alpha de Cronbach	Nº de Itens
,913	17

Na extração com um único fator, pelo método OLS<sup>14</sup>, verificamos que as cargas são todas altas (acima de 0,7) menos aquela associada ao item E701 (*uso do computador para a realização de uma prova escrita em sala de aula*) que é mediana (0,576). Esta questão se refere a uma atividade pouco realizada pelos professores (vide 2.3.1.1), tornando difícil utilizá-la como parâmetro para medir o uso pedagógico de TIC, o que justifica a carga mais baixa.

De modo geral, portanto, o resultado da análise atesta que cada um dos itens contribui de forma significativa para a aferição do *Uso de TIC em Atividades com os Alunos* pelo professor. Em associação com a medida do alfa de Cronbach de 0,913<sup>15</sup>, o resultado aponta para uma escala com alta consistência interna, o que é corroborado pelo modelo de repostas graduadas da TRI<sup>16</sup>, onde observa-se, para cada item, altos parâmetros de discriminação, conforme descrito na tabela 11.

**Tabela 11 - Parâmetros do modelo de repostas graduadas**

ITEM	Uso de TIC para:	A	b0
E301	Projetos ou trabalhos sobre um tema	1,905	0,274
E302	Produção de materiais pelos alunos	2,219	0,447
E303	Aula expositiva	1,755	0,645
E304	Exercícios para prática do conteúdo	1,582	0,79
E305	Pesquisa na internet	2,119	0,177
E306	Interpretação de textos	1,962	0,922
E307	Debates, apresentações feitas pelos alunos	1,97	0,753
E308	Organização de atividades em grupo	2,268	0,618
E309	Jogos educativos	1,697	0,624
E311	Apoio individualizado	1,645	1,15
E312	Projetos com a comunidade	1,709	0,872
E701	Prova/exame escrito	0,705	2,032
E702	Realização de tarefa	0,821	1,1
E703	Apresentação oral para classe/seminário.	1,156	0,49
E704	Relatórios de projeto	1,177	0,483
E705	Trabalhos utilizando recursos multimídia	1,341	0,289
E706	Avaliação do aluno em grupo	1,057	0,689

<sup>14</sup>*Ordinary Least Square* ou “Método dos Mínimos Quadrados” é uma técnica de otimização matemática que procura encontrar o melhor ajuste para um conjunto de dados tentando minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados observados.

<sup>15</sup>O coeficiente *Alfa de Cronbach* foi apresentado por Lee Cronbach (1951) para estimar a confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa. O valor do alfa deve ser positivo, entre 0 e 1, com as seguintes leituras: > 0,9 = *consistência muito boa*, entre 0,8 e 0,9 = *boa*, entre 0,7 e 0,8 = *razoável*, entre 0,6 e 0,7 = *fraca*, < 0,6 = *inadmissível*. (PESTANA e GAGEIRO, 2008).

<sup>16</sup>Samejima (1969).

O modelo de resposta gradual tem como suposição necessária para sua aplicação a unidimensionalidade do instrumento, isto é, a homogeneidade do conjunto de itens que supostamente devem estar medindo um único traço latente. Na tabela 11 os valores de  $b_0$  indicam a “dificuldade” ou a “popularidade” do item. Na situação em análise, quanto maior o valor de  $b_0$ , mais difícil será uma resposta afirmativa para a pergunta. Observamos, por exemplo, que o  $b_0$  do item E701 – referente ao uso de TIC para realização de provas – é o maior entre todos os itens. Já os valores de “a” apresentam os parâmetros de discriminação de cada item, ou sua capacidade de influenciar a medida do indicador geral. Observaremos, em oposição, que o item E701 tem a menor discriminação, pois, como se refere a uma atividade que quase nenhum professor realiza, é pouco útil para medir o índice de uso de TIC em atividades com os alunos junto à maioria dos professores entrevistados.

Se a unidimensionalidade da escala não fosse efetiva, os itens agrupados não seriam capazes de discriminar o indicador, ou haveria grande diferença entre eles. Segundo Hambleton e Swaminathan (1985), itens com  $a \geq 1$  apresentam muito bom poder de discriminação e, como podemos ver, 15 dos 17 itens apresentam valores altos de discriminação, a exceção do já citado item E701 e do item E702 (uso do computador para exercícios escritos). Ainda assim, estes itens apresentam valores de discriminação maiores do que 0,7, o que para Alexandre et al (2002) ainda pode ser considerado razoável. Logo, o modelo de resposta gradual também atesta a unidimensionalidade e a consistência interna da escala de *Uso de TIC em Atividades com os Alunos*.

### **2.3.3.2 Análise de Consistência Interna da Escala de Uso do TIC na Preparação de Aulas**

A verificação da dimensionalidade da escala de *Uso de TIC para preparação de aulas* observa a mesma metodologia aplicada à investigação da dimensionalidade da escala anterior (*Uso de TIC em atividades com os alunos*). O teste KMO para esta segunda análise fatorial é de 0,847, apontando para a adequação dos dados utilizados. A tabela 12 apresenta a matriz de covariância relativa a este construto. Neste caso, observando o critério de Kaiser-Guttman, foi identificado um único fator válido, com autovalor superior a um (3,861). Esta

dimensão explica 48,3% da variabilidade das respostas atribuídas às questões/itens agrupados no construto.

**Tabela 12**  
**Uso de TIC para Preparação de Aulas**  
**Matriz de Covariância**

Fator	Autovalor	Percentual de variância
1	3,861	48,3%
2	0,79	9,9%
3	0,442	5,5%
4	0,214	2,7%

As cargas do modelo clássico de análise fatorial para cada uma das questões são apresentadas na tabela 13, sendo todas altas (acima de 0,6), exceto aquela associada à questão E1111 - *nos últimos 3 meses o respondente usou o computador e ou a internet para participar de grupos de discussão pela Internet?* - que é mediana (0,491). Conforme informado nas análises descritivas (item 2.3.1.2), mais da metade (54%) dos docentes não adota esta prática, e apenas 33% realizam esta ação pelo menos uma vez por mês. Sendo uma atividade tão pouco apropriada pelos profissionais, ela discrimina pouco, e será mais difícil medir o uso de TIC para preparação de aula da maior parte dos docentes a partir desta questão, o que explica a carga mais baixa. Como os demais itens apresentam cargas fatoriais altas, e considerando o alfa de Cronbach de 0,801, conclui-se que a escala possui alta consistência interna.

**Tabela 13– Uso de TIC para Preparação de Aula – Análise Fatorial**

Variável	Nome	Carga	H2
E1101	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para buscar conteúdo a ser trabalhado em sala de aula?	0,719	0,517
E1102	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para buscar exemplos de planos de aula?	0,610	0,372
E1104	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para pesquisar ou baixar livros e trabalhos disponíveis na internet?	0,731	0,535
E1105	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para pesquisar ou baixar conteúdos audiovisuais (som, imagens, fotos, filmes, músicas) voltados para prática pedagógica?	0,778	0,606
E1106	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para usar portais de professores?	0,669	0,448
E1107	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para baixar programas educativos da TV para mostrar em sala de aula (exemplos: TV escola do MEC, TV Cultura, Canal Futura, etc.)?	0,694	0,482
E1109	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para enviar vídeos educativos pela internet?	0,602	0,362
E1111	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para participar de grupos de discussão de professores?	0,491	0,241

Alpha de Cronbach	N° de Itens
0,801	8

O resultado é igualmente ratificado pelos modelos de respostas graduadas da TRI estimados para cada item, que apresentam médios e altos parâmetros de discriminação, como atesta a tabela 14.

**Tabela 14 - Parâmetros do modelo de respostas graduadas**

ITEM		a	b0	b1	b2	b3	b4
E1101	Buscar conteúdo para uso em sala de aula.	1,035	-1,288	1,299	0,735	-0,165	-1,869
E1102	Buscar exemplos de plano de aula.	0,769	-0,099	1,175	0,682	-0,1	-1,757
E1104	Buscar/baixar livros e artigos	1,072	-0,152	1,138	0,718	-0,232	-1,624
E1105	Buscar/baixar vídeos sobre a prática pedagógica.	1,239	-0,052	1,087	0,651	-0,224	-1,514
E1106	Uso de portais de professores	0,901	-0,176	1,059	0,616	-0,18	-1,495
E1107	Baixar vídeos para uso em sala de aula.	0,964	-0,979	1,093	0,632	-0,309	-1,417
E1109	Envio de vídeos pela Internet	0,754	-1,525	1,075	0,628	-0,163	-1,539
E1111	Participar de grupos virtuais de discussão entre professores	0,564	-1,528	1,307	0,571	-0,336	-1,542

Temos, nesse caso, uma tabela diferente, com relação à representação do indicador anterior (*Uso de TIC em Atividades com os Alunos*). Isso se deve ao fato de que os itens associados ao índice de uso de TIC para preparação de aula possuem 5 categorias de resposta, constituindo uma escala de *Likert*.

Na tabela 14 os valores nas colunas de b0 a b4 indicam a probabilidade de os professores escolherem cada uma das opções de resposta. Já os valores de “a” novamente apresentam os parâmetros de discriminação de cada item, com relação à medida do indicador geral. Verificamos, mais uma vez, valores significativos, sublinhando a consistência e a unidimensionalidade da escala de *Uso de TIC para preparação de Aulas*.

#### 2.3.4. Interpretação das Escalas de Uso de TIC

Uma das vantagens de usar a Teoria de Resposta ao Item é, ao aferir um traço latente, identificar com maior precisão a influência de cada item de um questionário ou teste na determinação da medida desta variável. Há modelos estatísticos que variam em função da natureza dos itens e do número de parâmetros a investigar. Utilizaremos modelos diferentes para interpretar as escalas de *Uso de TIC em Atividades com os Alunos* e de *Uso de TIC para Preparação de Aulas*.

### 2.3.4.1. Uso de TIC em Atividades com os Alunos.

Inicialmente, será realizada uma explicação sobre os modelos da TRI utilizados na interpretação desta escala. Um item é uma questão que tem associada uma regra de pontuação (*scoring*). No caso dos itens da escala de *Uso de TIC em Atividades com os Alunos* os itens são todos pontuados dicotomicamente ou de forma binária, isto é, em duas categorias de resposta. Isso ocorre até mesmo por construção, pelo fato dos itens dessa escala admitirem apenas respostas "sim" ou "não" (ver quadros 1 e 2 no item 2.3). A resposta "sim" é recodificada para o valor 1, e a resposta "não" para o valor 0, porém, essa recodificação serve apenas como referência, não alterando qualquer propriedade da medida.

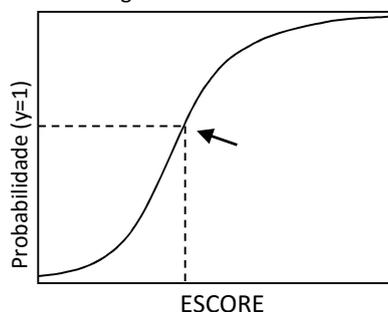
O modelo logístico de dois parâmetros (2PL) foi proposto originalmente por Lord (1952) e, na presente versão, por Birnbaum (1968), e estabelece uma função entre a probabilidade de o respondente escolher uma das respostas dicotômicas, no caso a resposta "sim", e o valor da escala que está sendo construída, no caso a escala do *Uso de TIC em Atividades com os Alunos*. A função que especifica o modelo é:

$$P(Y_{ij} = 1) = \frac{1}{1 + \exp(-a_i(\theta_j - b_i))}$$

Note-se que  $Y_{ij} = 1$  representa que o professor  $j$  responde "sim" ao item  $i$ , e a probabilidade de que ele dê esta resposta segue o modelo logístico acima como função do seu nível de *Uso de TIC em Atividades com os Alunos*, representado por  $\theta_j$ . Essa função é parametrizada por  $a_i$ , que representa a discriminação do item, e por  $b_i$  que representa a "dificuldade" do item (Fig. 2).

**Figura 2**

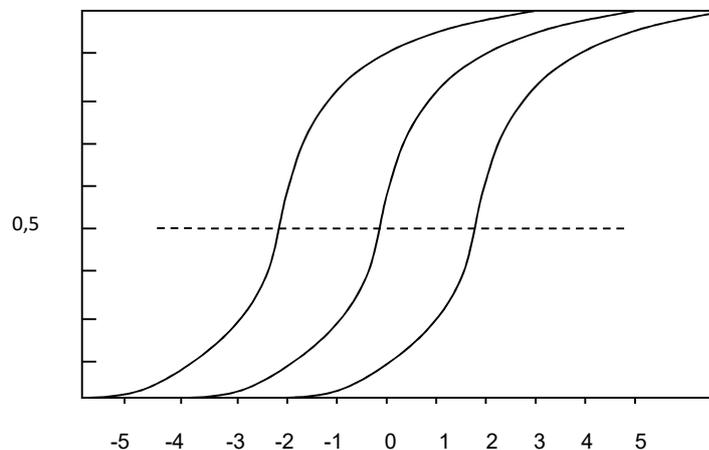
Modelo Logístico de Dois Parâmetros



Itens com maiores valores de  $a_i$  produzirão medidas mais fidedignas ao discriminarem mais os indivíduos segundo seus níveis de uso de TIC. Por outro lado,  $b_i$  posiciona o item na escala de medidas de uso de TIC de tal forma que

maiores valores de  $b_i$  demandarão maiores níveis de uso de TIC para uma probabilidade maior de uma resposta "sim".

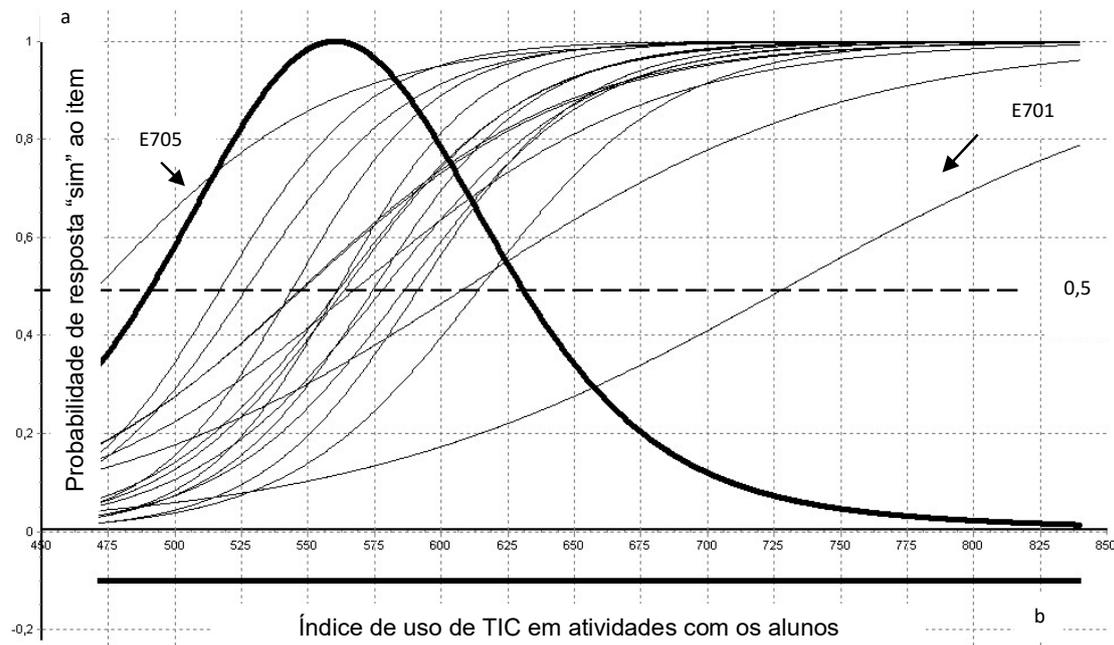
**Figura 3**  
**Curvas do Modelo Logístico de Dois Parâmetros**



Quando  $\theta_j = b_i$ , isto é, quando o nível de uso de TIC de um professor em atividades com os alunos é igual à dificuldade do item, a probabilidade do professor  $j$  responder “sim” ao item  $i$  é igual a 0,5. Logo, quanto maior o valor de  $b$  para um item, maior deverá ser o nível de uso de TIC para se atingir a probabilidade 0,5 de uma resposta "sim". As curvas dos itens serão mais ou menos inclinadas de acordo com seus valores de discriminação: quanto mais alta a discriminação, mais inclinada é a curva do item. Em oposição, quanto menor a discriminação mais a curva se horizontaliza. Essas propriedades são ilustradas na figura 3 que apresentamos a seguir.

Feita esta explicação, podemos passar à interpretação da escala de medida do *Uso de TIC em Atividade com Alunos*. O gráfico 10 ilustra a referida análise. Conforme descrito anteriormente, o eixo horizontal corresponde ao *score* desse indicador, o que significa que à medida que se avança à direita no eixo, teremos um nível uso de TIC em atividade com os alunos mais alto. Já o eixo vertical representa a probabilidade de o professor responder "sim" ao item. Quando mais para cima neste eixo, maior essa probabilidade.

**Gráfico 10**  
**Uso de TIC em Atividades com os Alunos - Análise dos Itens da Escala.**



Cada item gera uma curva em particular, desenhada a partir de pontos que representam a probabilidade de cada professor responder "sim" ao item, considerando seu nível de uso de TIC em atividades com os alunos. Vale lembrar que a resposta afirmativa ao item corresponde ao fato do professor realizar a atividade em questão. Temos 17 curvas, correspondentes aos 17 itens agrupados nessa escala. Além disso, percebemos uma linha mais grossa que forma uma parábola no gráfico. Esta linha representa uma “síntese” do comportamento das demais curvas, apontando o intervalo, com relação ao eixo  $\Theta$ , durante o qual a maior parte das curvas se inclina para a vertical. Este intervalo se situa entre 525 e 600, e nele está compreendido o vértice da parábola. Tal curva, no entanto, não aporta informação significativa para a análise que desejamos realizar.

Em relação às 17 curvas dos itens, quando mais inclinada a curva mais discriminante é a questão. Em nosso questionário, por coincidência, os itens mais discriminantes são também os mais fáceis, pois as linhas que os representam apontam um grande número de professores com menor nível de uso de TIC e alta probabilidade de responder "sim" às questões. Em outras palavras, no nosso caso, as curvas mais inclinadas fazem referência a atividades mais amplamente disseminada entre os docentes, e estas atividades são as que – no conjunto – mais influenciam a medida do uso de TIC em atividades com os alunos.

**Tabela 15**  
**Parâmetros dos itens relacionados ao índice**  
**de Uso de TIC em Atividade com os Alunos.**

Posição	Item (uso de TIC com os alunos, na escola, para)		b	a
16	Realizar trabalhos multimídia.	E705	471,1	0,01341
5	Para pesquisa em livros, revistas, jornais, sites.	E305	517,7	0,02119
1	Para trabalhos ou projetos sobre um tema específico.	E301	527,4	0,01905
2	Para produção de matérias pelos alunos (vídeos, relatórios, maquetes, desenhos, etc.)	E302	544,7	0,02219
15	Para produção de relatórios sobre projetos.	E704	548,3	0,01177
14	Para apresentação oral do professor para a classe/seminário.	E703	549	0,01156
8	Para organização de atividades em grupo e trabalhos colaborativos.	E308	561,8	0,02268
9	Para realizar jogos educativos.	E309	562,4	0,01697
3	Para aula expositiva.	E303	564,5	0,01755
17	Para avaliação do desempenho do aluno em atividades de grupo na realização de tarefas colaborativas.	E706	568,9	0,01057
7	Para debates e apresentações feitas pelos alunos para toda a classe.	E307	575,3	0,0197
4	Para exercícios para prática do conteúdo dado em sala.	E304	579	0,01582
11	Para contribuição com a comunidade através de projetos.	E312	587,2	0,01709
6	Para interpretação de textos.	E306	592,2	0,01962
13	Para realização de tarefas escritas e exercícios	E702	610	0,00821
10	Para apoio individualizado a alunos.	E311	615	0,01645
12	Para realização de prova/exame escrito.	E701	730,32	0,00705

Buscamos sinalizar no gráfico uma linha horizontal tracejada correspondente à probabilidade 0,5 do professor responder "sim" a cada pergunta do questionário. Conforme explicado anteriormente, um professor terá 50% de chance de afirmar que realiza a atividade indagada quando tiver um nível de uso de TIC correspondente à dificuldade do item. Essa linha, portanto, tem importância para a interpretação que desejamos realizar. Ao cruzar a linha dos 0,5 de probabilidade, a curva do item discrimina o grupo dos professores que tem menor índice de uso de TIC em relação à dificuldade do item, e o grupo de professores que possui maior índice de uso de TIC do que a dificuldade do item.

Na tabela 15, estão apontados os parâmetros  $a$  e  $b$  de cada item, sendo  $a$  o início da curva (não representado no gráfico) e  $b$  o momento em que a curva cruza a linha dos 0,5 de probabilidade. Identificamos que o item E701 (*Uso do computador para a realização de prova escrita em sala de aula*) possui  $b$  igual a 730, donde concluímos que, no gráfico 10, sua curva corresponde à de menor inclinação, sendo este o item mais "difícil", ou, no contexto analisado, uma atividade menos disseminada entre os professores. Esta interpretação se coaduna com a análise de frequências realizada. Recordamos que apenas 10,9% dos

participantes da pesquisa TIC Educação 2011 afirmaram fazer uso do computador para aplicar prova escrita.

Em oposição, o item com o *b* mais baixo é o E705 (*Uso do computador para a realização de trabalhos utilizando recursos multimídia*). A curva deste item é a mais inclinada do gráfico, apontando ser representativo da atividade mais disseminada entre os professores. É exatamente o que apontam as análises descritivas, reveladoras de que 44% dos docentes afirmou realizar essa atividade. A partir da interpretação do gráfico podemos organizar os professores participantes da pesquisa em faixas de uso. Para isso precisamos compreender o comportamento de cada curva, relativa a cada item. À medida que aumenta a probabilidade de resposta afirmativa ao item, a curva que o representa sofre uma inclinação vertical. Quanto mais no início do eixo *b* a curva sofre esta inclinação, mais fácil é o item, ou menor precisa ser o índice de uso de TIC do professor para que ele tenha uma probabilidade maior de realizar a atividade em questão.

O ponto em que a curva inicia a inclinação vertical designa o nível de uso de TIC, a partir do qual, torna-se mais provável uma resposta afirmativa ao item. Na sequência, o momento em que a curva volta a tornar-se mais horizontal indica o ponto a partir do qual todos os professores, com diferentes níveis de uso, terão alta probabilidade de responder "sim". Assim, o ponto desta inclinação da curva identifica, no eixo *b*, o índice de uso de TIC necessário para que aquela prática esteja consolidada para o conjunto de professores.

Com base nesta interpretação, observamos em nosso gráfico que, no eixo *a*, abaixo de 0,2 as curvas representam práticas ainda incipientes (poucas curvas inclinando-se na vertical). Ou seja, a probabilidade de resposta afirmativa à maioria das perguntas é baixa. Entre 0,2 e 0,4 já se observa a inclinação vertical de algumas curvas. Ou seja, a prática de algumas atividades começa a aparecer de modo mais frequente. Entre 0,4 e 0,8 praticamente todas as curvas estão inclinadas e algumas já começam a curvar-se na horizontal. Ou seja, algumas práticas estão consolidadas e a maioria está em consolidação. A partir de 0,8 praticamente todas as curvas se horizontalizaram, à exceção daquela correspondente ao item E701. O quadro 4 sistematiza essas observações, considerando "x" o ponto em que cada curva se inclina para a vertical.

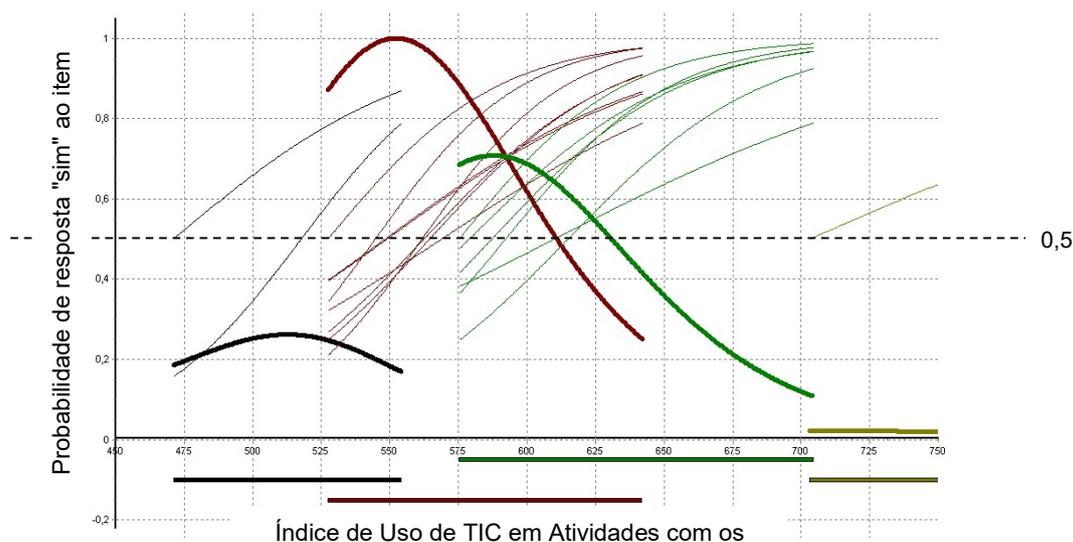
**Quadro 4**  
**Equivalência entre a Probabilidade de Resposta Afirmitiva ao Item e**  
**Estágio de Apropriação das TIC em Atividades com os Alunos.**

Marcação no eixo <i>a</i> (Probabilidade de resposta "sim" ao item)	Etapa de apropriação das TIC pela parte dos professores
$x > 0,8$	Uso consolidado
$0,4 < x < 0,8$	Uso em consolidação
$0,2 < x < 0,4$	Uso inicial
$x < 0,2$	Uso incipiente

A observação descrita nos oferece critério para definir faixas de nível de uso das TIC em atividades com os alunos. Buscando identificar padrões no comportamento das curvas, percebemos intervalos razoavelmente uniformes na escala de medida do indicador. No gráfico, entre 450 e 525, quando a maior parte das curvas ainda não observa inclinação vertical, definimos um uso inicial: a maior parte das atividades mencionadas nas questões da escala não é realizada. Entre 525 e 575, quando observamos a inclinação da maior parte das curvas teremos um uso baixo. Parte das atividades está disseminada, mas não consolidada ainda.

O terceiro intervalo foi estabelecido entre 575 e 625, com uma parte das curvas inclinando-se à horizontal, apontando a consolidação de um conjunto de atividades. Estipulamos neste intervalo um uso intermediário de TIC em atividades com os alunos. A partir de 625 teremos um alto uso de TIC, com praticamente todas as curvas redirecionadas para a horizontal, denotando que as atividades estão consolidadas. No gráfico 11, representamos os níveis de uso.

**Gráfico 11- Níveis de Uso de TIC em Atividade com os Alunos.**



As linhas associadas a cada um dos quatro diferentes níveis de uso de TIC com os alunos - inicial, baixo, intermediário e alto - são apresentadas em cores distintas. Para cada nível temos as curvas que sintetizam a informação/discriminação dos itens relacionados; e uma linha que discrimina, no eixo "b", o intervalo que agrupa os professores integrantes de cada nível. Estas linhas, que ora possuem a forma de uma parábola (casos dos níveis inicial, baixo e intermediário), ora de uma reta (caso do nível alto de uso de TIC em atividades com os alunos), são chamadas “curvas de informação dos itens”, pois representam a informação trazida pelos itens correspondentes à produção da medida do indicador de uso TIC em questão (no caso *Uso de TIC em Atividade com os Alunos*).

A representação gráfica da curva de informação dos itens referentes ao alto nível de uso de TIC é graficamente distinta das demais pelo fato de estar associada a uma única pergunta do questionário. Assim, a função que representa este nível no gráfico é linear. Os demais níveis de uso aglutinam duas questões ou mais, e sua representação sintética tem a forma de uma parábola.

Do mesmo modo, o número de itens aglutinados em cada nível de uso de TIC determinará a posição que a curva de informação dos itens ocupa no sentido vertical do gráfico. Quanto mais itens associados, maior e mais precisa é a informação gerada. O nível "inicial" de uso de TIC, por exemplo, tem apenas dois itens associados e, por isso, a parábola que o sintetiza está localizada entre 0 e 0,3 em relação ao eixo "a". Já o nível baixo aglutina 8 questões, e sua curva de informação - igualmente representada por uma parábola - tem seu vértice fixado em "1", com relação ao eixo "a". Isso significa que temos menos precisão para classificar um professor no nível inicial de uso de TIC em atividades com os alunos, do que para classificar um professor no nível baixo do mesmo indicador.

Iniciando a análise propriamente dita, vejamos como exemplo o que nos diz a representação gráfica do nível inicial de uso de TIC em atividades com os alunos. Ele aparece no gráfico 11 como um conjunto de linhas de cor preta. Considerando a informação contida na tabela 10, verificamos que os dois itens associados ao nível inicial são E705 (“Uso do computador para a realização de trabalhos utilizando recursos multimídia”) e E305 (“Pesquisa de informações na internet”). Percebemos que um professor com nível inicial de uso de TIC em atividades com os alunos provavelmente realiza estas duas atividades.

A curva de informação dos itens do nível inicial, representada como uma parábola, está localizada, em relação ao eixo "b", entre um ponto inferior a 475 e outro um pouco acima de 550, estando o vértice entre 500 e 525. Isso significa que professores que registrem seu nível de uso de TIC nesse intervalo provavelmente estão em algum ponto entre começar a realizar e dominar as atividades questionadas pelos itens E705 e E305.

Percebemos, no entanto, que a partir de 525 já se identificam professores que começam também a realizar outras atividades, associadas ao nível "baixo" de uso de TIC em atividades com os alunos. Além disso, os dois itens relacionados ao "nível" inicial cortam o eixo equivalente à probabilidade 0,5 de resposta afirmativa, antes do ponto 525 do eixo "b". Como já vimos, o ponto em que a curva do item corta o eixo referente à probabilidade 0,5 distingue os professores que tem nível de uso de TIC superior (acima do eixo) e inferior (abaixo do eixo) à dificuldade do item. Assim, o fato dos dois itens terem "b" abaixo de 525 reforça o entendimento de que o nível "inicial" de uso de TIC em atividades com os alunos está delimitado pelos pontos 450 e 525 do eixo "b".

No presente contexto, afirmar que um item está associado a um determinado nível de uso de TIC equivale a dizer que um professor neste nível realiza a atividade sobre a qual o item questiona. Assim, professores com baixo nível de uso de TIC em atividades com os alunos serão aqueles que dominam as duas atividades associadas ao nível inicial (trabalhos multimídia e pesquisas na internet com os alunos), e que estão em algum ponto entre começar a usar e dominar as TIC na realização de outras oito atividades: realização de projetos temáticos, produção de materiais com e entre os alunos, produção de relatórios, apresentação oral para a turma, organização de trabalhos em grupo entre os alunos, jogos educativos, aula expositiva e avaliação do aluno em trabalhos colaborativos em grupo.

Já as curvas de informação dos níveis intermediário e alto apresentam um comportamento atípico, mas passível de interpretação. A primeira está associada, no eixo "b", ao intervalo que vai de 575 a pouco mais de 700. O vértice da parábola está entre 575 e 600. Todas as curvas, relativas aos seis itens associados a este nível possuem "b" maior que 575 e menor que 625 (tabela 15 e quadro 5), e a partir de 625 a curva de informação manifesta declínio acentuado, e pouco depois cruza o eixo da probabilidade 0,5. Por estes motivos, consideramos razoável sustentar os

limites do nível intermediário de uso de TIC entre os pontos 575 e 625 do eixo de medida do indicador.

No que se refere à representação gráfica do alto nível de uso de TIC, lembramos que há apenas um item associado a este nível (*Uso do computador para a realização de uma prova/exame escrito em sala de aula*), cujo "b" é de 730,3. Existe uma "distância" entre o limite máximo do que convençionamos ser um nível intermediário de uso de TIC em atividades com os alunos (625), e o *score* mínimo necessário para um professor ter 50% de probabilidade de responder "sim" à única questão associada ao nível alto.

De toda forma, a partir de 625, como observamos no gráfico 10, todos os itens referentes aos níveis anteriores (inicial, baixo e intermediário) aparecem consolidados. Logo, podemos afirmar que, de modo geral, professores com índice de uso de TIC em atividades com os alunos superior a 625 terão pleno domínio das atividades aglutinadas pela escala, a exceção daquela referenciada pelo item E701, que demanda um índice superior a 730. Assim, consideramos que a partir de 625 teremos um nível "alto" de *uso de TIC em Atividades com os Alunos*. O quadro 5, apresentado adiante, sistematiza os níveis deste indicador de uso pedagógico de TIC, com os itens correspondentes.

**Quadro 5**  
**Itens relacionados a cada nível de Uso de TIC em Atividades com os Alunos**

Nível	Item	B	Intervalo
Inicial	<b>E705</b> - Uso do computador para a <b>realização de trabalhos utilizando recursos multimídia</b>	471,1	<b>450 a 525</b>
	<b>E305</b> - Para <b>pesquisa</b> de informações indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola onde a atividade é realizada)?	517,7	
Baixo	<b>E301</b> - Para <b>projetos</b> ou trabalhos sobre um tema (ex.: Aquecimento Global, Copa do Mundo, etc.), indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola onde a atividade é realizada).	527,4	<b>525 a 575</b>
	<b>E302</b> - Para <b>produção de materiais pelos alunos</b> indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola onde a atividade é realizada)?	544,7	
	<b>E704</b> - Uso do computador para a <b>realização de relatórios de projeto</b>	548,3	
	<b>E703</b> - Uso do computador para a <b>realização de apresentação oral para classe/seminário.</b>	549	
	<b>E308</b> - Para <b>organização de atividades em grupo e trabalho colaborativo</b> entre os alunos, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola onde é realizada)?	561,8	
	<b>E309</b> - Para realizar <b>jogos educativos</b> indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	562,4	
	<b>E303</b> - Para <b>aula expositiva</b> , indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola onde a atividade é realizada)?	564,5	
	<b>E706</b> - Uso do computador para a <b>realização de avaliação do desempenho do aluno em grupo na realização de tarefas colaborativas.</b>	568,9	
Intermediário	<b>E307</b> - Para debates, <b>apresentações feitas pelos alunos</b> a classe, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	575,3	<b>575 a 625</b>
	<b>E304</b> - Para <b>exercícios</b> para prática do conteúdo, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola em que esta atividade é realizada)?	579	
	<b>E312</b> - Para <b>contribuição com a comunidade</b> através de projetos temáticos (ex.: projetos ambientais), indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola onde é realizada)?	587,2	
	<b>E306</b> - Para <b>interpretação de textos</b> , indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola onde a atividade é realizada)?	592,2	
	<b>E702</b> - Uso do computador para a <b>realização de tarefa escrita e exercícios.</b>	610	
	<b>E311</b> - Para <b>apoio individualizado</b> a alguns estudantes para que possam alcançar o resto do grupo, indique se o computador e a internet costumam ser utilizados na escola com os alunos (independentemente do local da escola onde é realizada)?	615	
Alto	<b>E701</b> - Uso do computador para a <b>realização de uma prova/exame escrito em sala de aula.</b>	730,3	<b>&gt; 625</b>

Voltando à base de dados da TIC Educação, buscamos identificar o contingente percentual de professores alocados em cada um desses níveis e chegamos aos seguintes números:

**Quadro 6**  
**Proporção de Professores por Faixas**  
**de Nível de Uso de TIC em Atividades com os Alunos.**

Nível de Uso de TIC em Atividade com os Alunos.	Valores	Porcentagem de professores
Incipiente	<450	38%
Inicial	450<525	20,7%
Baixo	525<575	20,7%
Intermediário	575<625	14,8%
Alto	625<	5,8%

A maior parte (38%) sequer atinge o nível 450, estando, portanto, num nível incipiente, anterior ao que consideramos inicial. Isso significa que boa parte dos docentes entrevistados não realiza nenhuma das 17 atividades, agrupadas no construto *Uso de TIC em Atividades com os Alunos*, sobre as quais indaga o questionário da TIC Educação 2011.

Num nível inicial de uso de TIC em atividades com os alunos se enquadram 20,7% dos professores. Outros iguais 20,7% dos respondentes apresentam um nível baixo de uso. Já no nível intermediário estão 14,8% dos participantes da pesquisa, e somente 5,8% dos professores apresentam um nível alto de uso de TIC em atividades com os alunos. Somando os professores com nível incipiente e inicial temos 58,7% do total de docentes entrevistados. Somando a este conjunto o contingente de professores com nível baixo de uso de TIC em atividades com os alunos, teremos 79,4% dos docentes. Assim, identificamos, com base na interpretação da escala, que o uso de TIC em atividades com os alunos ainda não está disseminado entre os professores.

Este resultado se coaduna com a análise de frequências, por meio da qual constatamos que aproximadamente apenas um quarto dos educadores utiliza TIC em atividades com os estudantes. Também de acordo com as descritivas, mesmo as atividades mais disseminadas (no caso o uso de TIC para produção de materiais multimídia e para pesquisas na internet) não alcançam 42% dos participantes da pesquisa. Portanto, partindo do pressuposto de que a amostra da TIC Educação 2011 é representativa do conjunto de professores brasileiros naquele ano,

concluimos que os esforços e recursos empenhados na implementação das políticas públicas de TIC e Educação até aquele momento, não foram suficientes para promover a apropriação pedagógica das TIC em atividades realizadas pelos professores, nas escolas, com os alunos. Pode ser que novas análises, considerando a série histórica da pesquisa TIC Educação (anos 2012, 2013 e 2014), apontem mudanças. O modelo aqui apresentado pode ser usado em pesquisas futuras para checar a alteração do cenário.

#### 2.3.4.2. Uso de TIC para Preparação de Aulas

A escala do *Uso de TIC para Preparação de Aula* reúne 8 itens politômicos que indagam sobre a periodicidade com a qual os professores realizam determinadas atividades. Cada item oferece cinco categorias de resposta: *não costuma realizar a atividade, menos de uma vez por mês, pelo menos uma vez por mês, pelo menos uma vez por semana e todos os dias ou quase*. A cada uma destas alternativas são atribuídos, a título de referência, valores que vão de 1 a 5.

Para realizar a análise desta escala optamos por um modelo estatístico adequado às características dos itens, como é o caso do Modelo da Resposta Gradual, formulado por Samejima (1969), que constitui uma generalização do modelo logístico de dois parâmetros, específico para questões dicotômicas, e descrito no tópico anterior (item 2.3.4.1).

O modelo aqui utilizado assume que as categorias “k” de resposta de um item “i” podem ser ordenadas de forma crescente entre si. Sendo assim, devemos ter que  $b_{i,k1} \leq b_{i,k2} \leq b_{i,k3} \leq \dots \leq b_{i,kl}$ , sendo  $b_{i,k}$  a dificuldade associada à cada possibilidade de resposta ao item. Assim, a probabilidade do indivíduo “j”, optar por uma categoria “k”, ao responder a um item “i”, é dada pela expressão:

$$P_{ik_i}(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha_i(\theta_j - b_{i,k_i})}} - \frac{1}{1 + e^{-\alpha_i(\theta_j - b_{i,k_{i+1}})}}$$

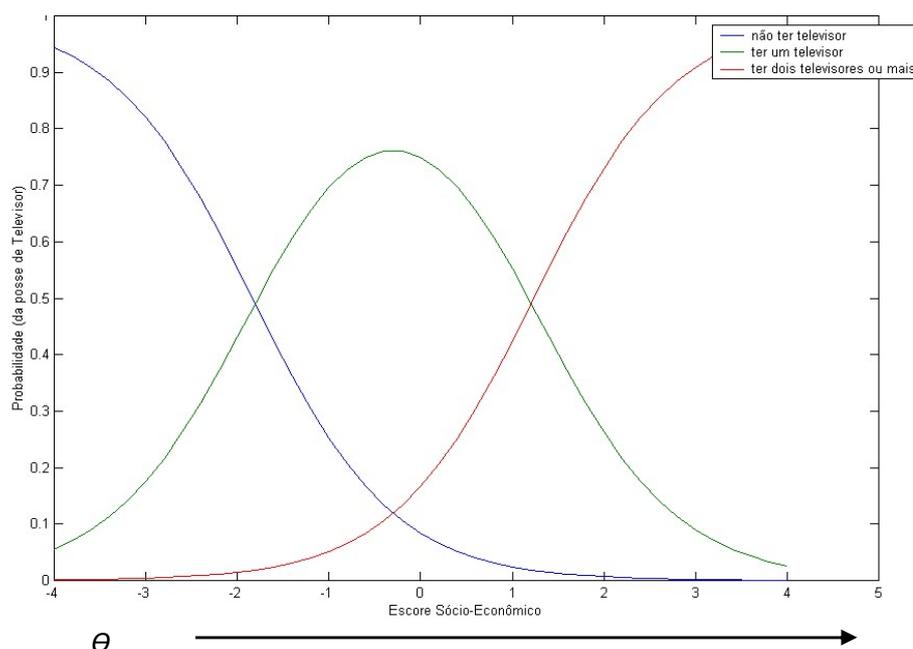
Como no caso do modelo para itens dicotômicos,  $b_i$  representa a dificuldade do item como um todo. O parâmetro  $a_i$  representa a discriminação do item, ou o quanto este item contribui para a determinação total do construto (no caso o *Uso de TIC para Preparação de Aula*). Enquanto isso  $b_{i,k_i}$  representa a dificuldade associada à categoria “k”, e  $b_{i,k_{i+1}}$  a dificuldade da categoria adjacente. A discriminação

associada a uma categoria específica de resposta depende tanto do parâmetro  $\alpha_i$ , (comum a todas as categorias) quanto da distância entre a dificuldade das categorias adjacentes.

Considerando nosso caso, a expressão nos diz que quanto maior o valor de  $b_{i,k_i}$  maior deverá ser o índice de *Uso de TIC para Preparação de Aula* “ $\theta$ ” do professor “j”, para que ele tenha alta probabilidade de realizar a atividade “i” com a frequência apontada pela categoria “k”.

Para melhor compreensão apresentaremos um exemplo. A figura 3 representa graficamente a análise de uma questão com três categorias de resposta, segundo o modelo aqui descrito. O item, extraído do questionário do Simave 2002<sup>17</sup> aplicado aos alunos, perguntava sobre o número de televisores que a família do aluno possuía. As possibilidades de respostas eram: nenhum, 1 televisor, 2 ou mais.

**Figura 4**  
**Modelo de Resposta Gradual**



O eixo horizontal mede o traço latente, avançando à direita. No caso representa o índice sócio econômico dos alunos. O eixo vertical avança para cima e mede o percentual de probabilidade de que o respondente opte por determinada resposta. As curvas são constituídas pelos pontos de cruzamento entre a medida do

<sup>17</sup> Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública.

traço latente; na horizontal; e; na vertical; a medida da probabilidade de escolha, pelo aluno, da categoria de resposta que a curva representa.

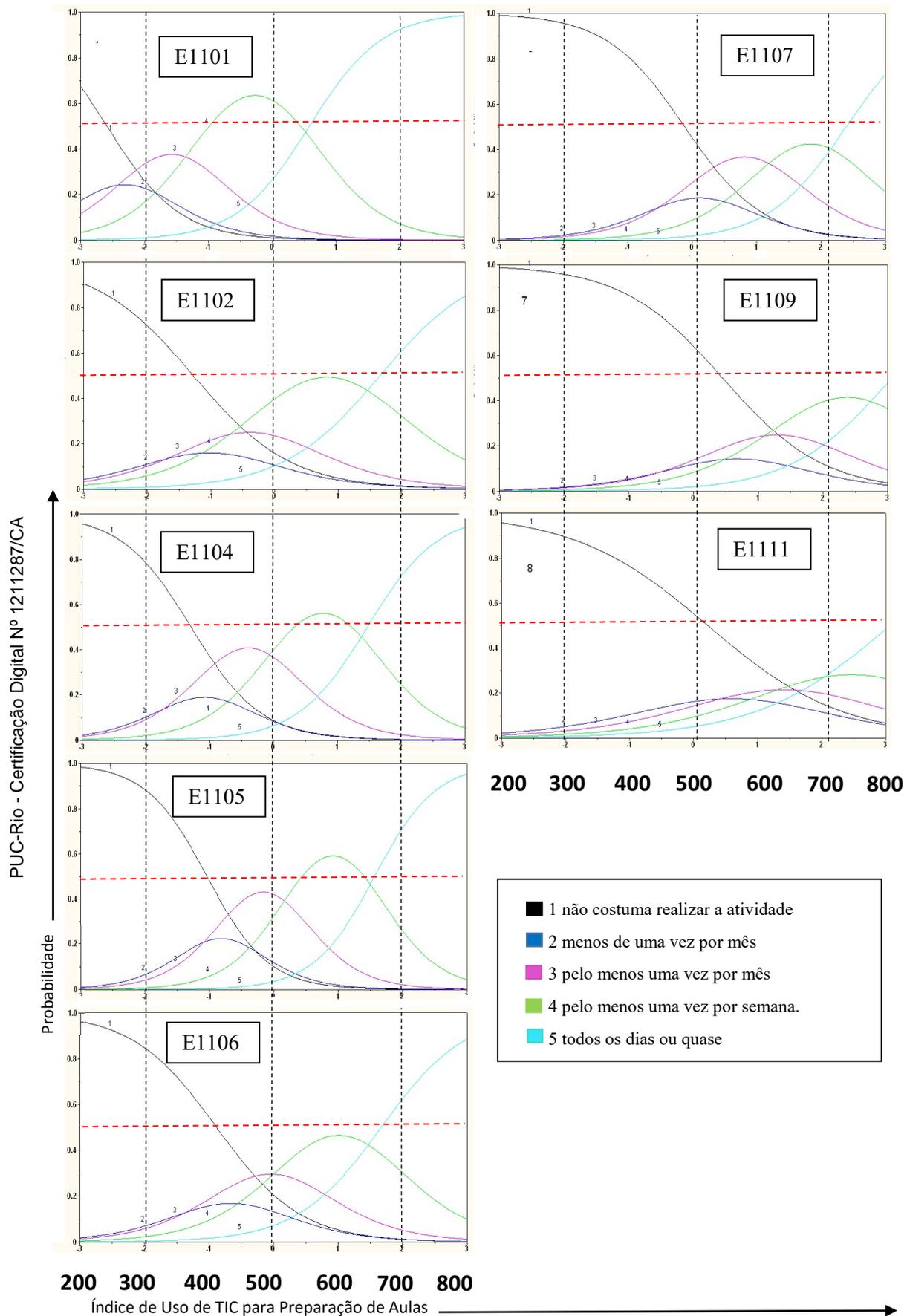
Percebemos que indivíduos com medida baixa do nível sócio econômico, entre -4 e -3, teriam alta probabilidade de escolher a categoria “nenhum”, probabilidade baixa de escolher a categoria “um televisor”, e nenhuma probabilidade de escolher a categoria "dois televisores ou mais". Já entre os níveis -3 e -2 do eixo  $\theta$ , a probabilidade de o respondente escolher a categoria “um televisor” aumenta enquanto, proporcionalmente, diminuem as chances de ele escolher a categoria “nenhum”. Por fim, a partir de um ponto pouco à frente de 1 no eixo horizontal, teremos os respondentes com alta probabilidade de escolher a categoria "dois televisores ou mais", baixa probabilidade de escolher “um televisor” e mínima possibilidade de escolher “nenhum”.

Feita esta explicação, podemos realizar a análise dos itens da escala de *Uso de TIC para Preparação de Aula*. Vale recordar que na observação do indicador anterior (*Uso de TIC em Atividades com os Alunos*) tínhamos um único gráfico com 17 curvas relativas aos 17 itens do construto. Já para a escala de *Uso de TIC para Preparação de Aula* foram construídos oito gráficos, referentes aos oito itens da escala, e, em cada gráfico, são representadas cinco curvas, relativas às categorias de resposta.

Importante salientar que os gráficos foram construídos a partir de uma escala única, a mesma utilizada na análise dos itens dicotômicos. Por isso, ao estabelecer os “níveis” para cada um dos dois indicadores de uso de TIC ("atividades com os alunos" e "preparação de aulas"), estaremos utilizando critérios análogos.

Nos gráficos desta segunda escala, as curvas são numeradas de 1 a 5, conforme a “dificuldade” crescente das categorias de resposta. Como as perguntas indagam sobre a periodicidade de realização, pelo professor, de atividades usando TIC, consideramos como a categoria mais “difícil”, aquela referente a uma periodicidade maior, e como mais “fácil”, aquela associada a uma periodicidade menor. Assim a linha 1 (preta) equivale à categoria “não costuma realizar a atividade”, a linha 2 (azul) corresponde a “menos de uma vez por mês”, a linha 3 (lilás) a “pelo menos uma vez por mês”, a linha 4 (verde) a “pelo menos uma vez por semana” e, por fim, a linha 5 (turquesa) corresponde à categoria “todos os dias ou quase”.

**Gráfico 12**  
**Uso de TIC em Atividades com os Alunos - Análise dos Itens da Escala.**



**Tabela 16**  
**Parâmetros dos Itens da Escala de Uso de TIC para Preparação de Aulas.**

ITEM	Descrição	A	b0	b1	b2	b3	b4
E1101	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para buscar conteúdo a ser trabalhado em sala de aula?	0,01035	371,2	629,9	573,5	483,5	313,1
E1102	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para buscar exemplos de planos de aula?	0,00769	490,1	617,5	568,2	490	324,3
E1104	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para pesquisar ou baixar livros e trabalhos disponíveis na Internet?	0,01072	484,8	613,8	571,8	476,8	337,6
E1105	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para pesquisar ou baixar conteúdos audiovisuais (som, imagens, fotos, filmes, músicas) voltados para prática pedagógica?	0,01239	505,2	608,7	565,1	477,6	348,6
E1106	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para usar portais de professores?	0,00901	517,6	605,9	561,6	482	350,5
E1107	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para baixar programas educativos da TV para mostrar em sala de aula (exemplos: TV escola do MEC, TV Cultura, Canal Futura, etc.)?	0,00964	597,9	609,3	563,2	469,1	358,3
E1109	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para enviar vídeos educativos pela internet?	0,00754	652,5	607,5	562,8	483,7	346,1
E1111	Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para participar de grupos de discussão de professores?	0,00564	652,8	630,7	557,1	466,4	345,8

Na tabela 16 apresentamos os parâmetros de cada item da escala de *Uso de TIC para Preparação de Aulas*. Os valores atribuídos a “a” apontam a discriminação do item. O valor de b0 indica o ponto de inflexão da curva relativa à categoria mais baixa de resposta (“não costuma realizar a atividade”). O valor de b4 indica o ponto de inflexão da curva da categoria mais alta (“todos os dias ou quase”). Os valores de b1, b2 e b3 se referem aos pontos médios dos picos entre as categorias adjacentes (EMBRETSON; REISE, 2000, apud BORTOLOTTI et al, 2012)

Recordamos, como observado na análise dos itens dicotômicos, que o comportamento das curvas fornece informação sobre a apropriação, pelos professores, das atividades às quais se referem os itens aglutinados pelo construto. Considerando as especificidades da escala, podemos dizer que o momento em que a curva começa a se inclinar verticalmente, afastando-se do eixo horizontal, designa o ponto a partir do qual o professor começa a ter maior probabilidade de escolher aquela determinada categoria de resposta. Posteriormente, quando a curva observa uma inflexão para baixo indica o ponto, a partir do qual a probabilidade de escolha da categoria volta a decrescer.

Uma vez que cada curva se refere a uma categoria de resposta diferente, enquanto uma ascende, outra descende, indicando que, à medida que avança o nível de uso de TIC para preparação de aula, a resposta mais provável do professor muda. Ou, mais especificamente, como as opções se referem à periodicidade de realização da atividade, quanto maior o nível de uso de TIC do professor, maior a probabilidade de ele escolher uma resposta associada a uma frequência maior.

Mais uma vez, assinalamos uma linha horizontal referente ao ponto 0,5 no eixo vertical, que mede a probabilidade de resposta afirmativa, no caso, a cada opção de resposta ao item. O ponto 0,5, como sabemos, remete à uma probabilidade de 50% de que o professor realize a atividade em questão com determinada periodicidade.

Comparando os gráficos, podemos, para fins de análise, dividir os itens em grupos definidos a partir do padrão observado no comportamento das curvas representativas das categorias de resposta. Tais padrões são ratificados pelas análises descritivas (vide ponto 2.3.1.2.) Buscando facilitar esta comparação, traçamos três linhas verticais referenciadas nos pontos 300, 500 e 700 do eixo horizontal.

O gráfico associado ao item E1101 – “Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para buscar conteúdo a ser trabalhado em sala de aula?” - apresenta um padrão de comportamento das curvas bastante específico e diferente dos demais. No intervalo entre 200 e 300 do eixo horizontal, a linha 1 (preta), referente à resposta “não costumo realizar esta atividade” apresenta declive acentuado, a curva 2; que remete à realização da atividade “menos de uma vez por mês” sobe, atinge seu pico, e começa a descender, enquanto as curvas 3 (lilás) e 4 (verde) apresentam-se claramente ascendentes.

Este movimento “intenso” das curvas indica uma diversidade de respostas possíveis para professores com um índice de uso de TIC registrado no referido intervalo (entre 200 e 300, portanto um índice baixo). Isso não acontece nos demais itens, que apresentam todas as linhas, a exceção da linha 1, rentes ao eixo horizontal no mesmo segmento do eixo horizontal.

Some-se o fato de que no gráfico do item E1101, o “ponto de partida” das curvas 2,3 e 4 no eixo vertical é maior que zero, o que significa que existem professores com índice de uso de TIC para preparação de aulas de até 300, que não só realizam a atividade sobre a qual questiona o item, como, em alguns casos, o fazem com frequências superiores à mínima indicada pelas opções de resposta (que seria “menos de uma vez por mês”).

Compreendemos, portanto, que um docente com nível de uso de TIC para Preparação de Aula entre 200 e 300, estará em algum ponto entre começar a usar; e a usar pelo menos mensalmente as tecnologias de informação e comunicação para buscar conteúdo para usar na sala de aula. Neste nível de uso de TIC, no entanto, o professor não realizará nenhuma das outras sete atividades indagadas no âmbito do construto, já que, nos demais gráficos, no referido intervalo (entre 200 e 300) todas as linhas, à exceção da preta (correspondente à opção “não costuma realizar a atividade”) permanecem próximas ao eixo horizontal, denotando a probabilidade zero de escolha de quaisquer das outras categorias de resposta pelos professores.

Dessa forma, identificamos o intervalo de medida do *Uso de TIC para Preparação de Aula* compreendido entre 200 e 300 como referente a um nível “inicial” deste uso. Entre os pontos 300 e 500, perceberemos, ainda no gráfico do item E1101, que as linhas 1 e 2 (“não costumo realizar a atividade” e “realizo menos de uma vez por mês”) aparecem como categorias de resposta muito pouco prováveis. Enquanto isso, as curvas relativas às linhas 3 e 4 (“pelo menos uma vez por mês”, e “pelo menos uma vez por semana”) ascendem, atingem o pico e começam a declinar no trecho, enquanto a linha turquesa, relativa à frequência “todos os dias ou quase”, inicia o aclave.

Já nos quatro gráficos seguintes (referentes às questões entre E1102 e E1106), as curvas apresentam um “comportamento” uniforme e específico. A curva 1 (“não costumo realizar a atividade”) apresenta-se em declínio, de modo que deixa de ser a resposta mais provável aproximadamente a partir do ponto 400 do eixo horizontal. As curvas 2 e 3 (“menos de uma vez por mês” e “pelo menos uma vez

por mês”) ascendem, atingem o pico e voltam a decrescer, e as curvas 4 e 5 (“pelo menos uma vez por semana” e “todos os dias ou quase”) apresentam comportamento ascendente embora a curva 4 inicie o aclave num ponto do eixo horizontal anterior, em relação ao mesmo marco para a curva 5, denotando referir-se a uma atividade que, para uma realização semanal, demanda um nível de uso de TIC menor. Nos outros três gráficos (da coluna da direita), entre os pontos 300 e 500 observamos apenas o declive suave da linha 1, com o aclave suave das demais linhas.

Tendo o eixo de probabilidade 0,5 como referência para análise deste intervalo (entre 300 e 500), perceberemos que, no gráfico relativo à questão E1101 (busca de materiais na internet para uso em sala de aula), a categoria de resposta “pelo menos uma vez por semana” tem mais de 50% de chance de ser escolhida pelos professores, estando, portanto, consolidada neste intervalo. Já nos gráficos referentes aos itens entre E1102 e E1106, a única categoria de resposta que alcança probabilidade maior que 50% de escolha pelos professores é justamente a que se refere à menor frequência (“não costumo realizar a atividade”). A curva preta, referente a esta alternativa, descende e cruza (para baixo) o eixo 0,5 no ponto 400 do eixo horizontal. A partir deste ponto, a resposta mais frequente, de modo geral, é “pelo menos uma vez por mês”, sem, no entanto, alcançar 50% de probabilidade de resposta. A exceção é o item E1102, cuja resposta mais frequente é “pelo menos uma vez por semana”, já que a linha verde cruza o eixo 0,5 de probabilidade.

Com base nessas análises podemos afirmar que docentes com nível de uso de TIC para Preparação de Aula entre 300 e 500 realizam a atividade indagada pelo item E1101 pelo menos semanalmente, e estão em algum ponto entre começar a realizar e realizar semanalmente as atividades relacionadas aos quatro itens seguintes da escala: E1102, E1104, E1105 e E1106, que se referem a atividades de preparação do professor para uma melhor performance em sala de aula. Neste intervalo, no entanto, os docentes, de modo geral, não realizam as atividades representadas nos três últimos gráficos (E1107, E1109 e E1111). Assim, classificamos o intervalo entre 300 e 500 como relativo a um nível “baixo” de *Uso de TIC para Preparação de Aula*.

Observaremos agora o intervalo, que classificamos como “intermediário”, e que fixamos entre os pontos 500 e 700 do eixo horizontal. No primeiro gráfico, relativo ao item E1101, verificamos alta probabilidade de que a atividade seja

realizada “todos os dias ou quase”, com a linha turquesa, associada a esta alternativa de periodicidade, mantendo-se, a maior parte do período, acima do eixo 0,5 de probabilidade. Já nos quatro gráficos seguintes (entre E1102 e E1106), as respostas mais prováveis oscilam entre “pelo menos uma vez por semana” e “todos os dias ou quase”, com as demais curvas em movimento descendente.

Em relação ao item E1107 –“Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para baixar programas educativos da TV para mostrar em sala de aula? ” - percebemos, nesta faixa, as repostas mais prováveis variando entre “não costumo realizar a atividade” (aproximadamente entre 500 e 530, portanto menor trecho), “pelo menos uma vez por mês” (aproximadamente entre 530 e 625) e “pelo menos uma vez por semana” (aproximadamente entre 625 e 700). No que toca aos itens E1109 e E1111 as repostas mais prováveis variam entre “não costumo realizar a atividade” (principalmente) e “pelo menos uma vez por semana”, esta seguida de perto pela opção “pelo menos uma vez por mês” que, no entanto, em momento algum prevalece como a opção de resposta mais provável.

Levando em conta a análise realizada, inferimos que professores com nível “intermediário” de uso de TIC para Preparação de Aulas (entre 500 e 700), realizam diariamente a atividade E1101, realizam pelo menos uma vez por semana as atividades relacionadas ao intervalo entre os itens E1102 e E1106, realizam entre mensal e semanalmente a atividade E1107 e começam a realizar as atividades relacionadas aos itens E1109 e E1111.

Finalmente, consideramos “alto” o nível de *Uso de TIC para Preparação de Aula* localizado a partir do ponto 700 do eixo horizontal. Neste nível os docentes realizarão diariamente as atividades associadas às cinco primeiras questões. Com relação ao item E1107 as respostas mais usuais serão “pelo menos uma vez por semana” (para níveis de uso de TIC entre 700 e 710) e “todos os dias ou quase” (a partir de 710). Já para os itens E1109 e E1111, as respostas mais prováveis serão “pelo menos uma vez por semana”.

Achamos relevante sublinhar duas diferenças relativas ao comportamento das curvas a partir de 700 nos gráficos dos dois últimos itens, em relação ao item anterior (E1107). Em primeiro lugar, no último conjunto ainda se observa, até o fim da representação do eixo horizontal, a possibilidade de que professores declarem “não realizar a atividade”, o que não acontece no item E1107. Em segundo lugar, a curva turquesa, referente à categoria “todos os dias ou quase”, cruza o eixo de

probabilidade 0,5 no gráfico da questão E1107. Ou seja, professores com índice de *Uso de TIC para Preparação de Aula* acima de 750 terão mais de 50% de chance de realizar esta atividade (baixar vídeos para mostrar na sala de aula) todos os dias ou quase. Isso não acontece no caso dos itens E1109 e E1111. Portanto, em se tratando das atividades “enviar vídeos pela internet” e “participar de grupos virtuais de discussão de professores”, mesmo os docentes com nível de uso de TIC mais alto não alcançam 50% de chance de realizar estas atividades frequentemente.

Tais características, somadas a uma distribuição de frequências bastante semelhantes entre os itens E1109 e E1111 (vide item 2.3.1.2), nos levou a dividir as três questões em dois grupos distintos: o item E1107 caracteriza o marco do nível intermediário do indicador, enquanto as questões E1109 e E1111 evidenciam, caso sejam realizadas com frequência pelo respondente, o alcance do nível “alto” de *Uso de TIC para Preparação de Aula*. O quadro 7 sintetiza os diferentes níveis da escala em análise:

**Quadro 7**  
**Itens relacionados a cada nível de Uso de TIC para Preparação de Aulas**

Nível	Item	Intervalo
Inicial	E1101 - Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para buscar conteúdo a ser trabalhado em sala de aula?	200 a 300
Baixo	E1102 - Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para buscar exemplos de planos de aula?	300 a 500
	E1104 - Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para pesquisar ou baixar livros e trabalhos na Internet?	
	E1105 - Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para pesquisar ou baixar conteúdos audiovisuais voltados para prática pedagógica?	
	E1106 - Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para usar portais de professores?	
Intermediário	E1107 - Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para baixar programas educativos da TV para mostrar em sala de aula (exemplos: TV escola, TV Cultura, Canal Futura, etc.)?	500 a 700
Alto	E1109 - Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para enviar vídeos educativos pela internet?	>700
	E1111 - Nos últimos 3 meses, o respondente usou o computador e/ou a internet para participar de grupos de discussão de professores?	

Voltando à base da TIC Educação, verificamos a proporção de professores enquadrados em cada nível definido para a escala de *Uso de TIC para Preparação de Aulas*:

**Quadro 8**  
**Proporção de Professores por Faixas de Nível de Uso**  
**TIC para Preparação de Aulas.**

Nível de Uso de TIC em Atividade com os Alunos.	Valores	Porcentagem de professores
Inicial	200<300	3,1%
Baixo	300<500	47,2%
Intermediário	500<700	47,8%
Alto	700<	1,9%

Temos, portanto, 50,3% dos professores entre os níveis inicial e baixo e 49,7% dos docentes entre os níveis intermediário e alto. A distribuição mostra-se mais equilibrada, em relação ao que se observa no indicador de *Uso de TIC em Atividades com os Alunos*. (Neste caso 80% dos docentes entrevistados enquadravam-se entre os níveis incipiente - sequer previsto na escala inicial - e baixo de uso pedagógico de TIC).

O percentual de professores nos diferentes níveis nos diz, possivelmente, que os professores usam mais as TIC para preparar aulas, do que para realizar atividades com seus alunos, em classe. E não é difícil imaginar por quê. A preparação de aula é uma atividade individual, condicionada exclusivamente aos eventuais limites pessoais do profissional. Já incorporar as tecnologias de informação e comunicação ao fazer pedagógico é mais complexo. O professor precisa conciliar suas dificuldades individuais com as limitações técnicas dos alunos, com as limitações estruturais da escola, e deverá saber como explorar estas ferramentas de modo a colocá-las a serviço do que se faz, coletivamente, em sala de aula.

Ainda assim, embora o uso de TIC para preparar aulas seja mais frequente, devemos ponderar que atinge apenas os 49,7% dos docentes enquadrados nos níveis intermediário ou alto do indicador analisado. Recordamos que cerca de 90% desses professores possui computador e internet em casa, e um número ainda maior (95%) declara saber utilizar tais ferramentas (vide item 2.2.3.2). Considerando este perfil, inferimos que tais profissionais não enfrentariam grandes impedimentos para preparar suas aulas tirando proveito das facilidades oferecidas pelo computador e pela internet.

De outro lado, o perfil do grupo de professores envolvidos na pesquisa é mais velho e, em sua maioria, atua no magistério há pelo menos uma década (a maior parte acumula mais de 21 anos de profissão). Logo é possível imaginar que

consolidaram seu fazer pedagógico antes de uma disseminação massiva das TIC nas escolas e aprenderam a ensinar por caminhos mais tradicionais, que excluem o uso dessas tecnologias. Esta percepção é corroborada por dados da própria TIC Educação 2011, que aponta como atividades letivas mais disseminadas as aulas expositivas e exercícios escritos. São atividades que não demandam TIC para serem executadas, nem para serem preparadas.

Para alterar este cenário, não serão suficientes – nem necessárias – capacitações rápidas voltadas ao domínio dos equipamentos e *softwares*. Os professores já acumulam estas competências. Será preciso o pensar crítico acerca do papel de tais tecnologias no ambiente escolar. A ausência de tal reflexão – pouco motivada/ oportunizada tanto pelos cursos iniciais de formação de professores, quanto pelas capacitações previstas pelas políticas de TIC e Educação – talvez explique o porquê dos docentes demonstrarem nível tão baixo de apropriação destas tecnologias.