

PARECER TÉCNICO

PROPOSTA DE REUSO DE ESGOTOS TRATADOS PELA USINA DE GERAÇÃO DE ENERGIA CARIOBA – II

Autores:

Ivanildo Hespanhol

José Carlos Mierzwa

Lienne Carla Pires

São Paulo, 24 de maio de 2.001

Índice

1 – Objetivo	3
2 – Conclusões.....	3
3 – Avaliação da Proposta de Reuso e Implicações Associadas a sua Implantação	4
3.1 – HISTÓRICO SOBRE REUSO	4
3.2 – INTRODUÇÃO.....	4
3.3 – DEMANDA E ALTERNATIVAS PARA A CAPTAÇÃO DE ÁGUA NA UGE CARIOBA – II	6
3.4 – E FLUENTES A SEREM GERADOS NA UGE CARIOBA – II	9
4 – Considerações Finais	11
5 – Documentos de Referências	11

1 – Objetivo

Este relatório tem por objetivo apresentar um parecer técnico, independente, com relação à proposta de reuso de esgotos tratados, como fonte alternativa de captação de água para a Usina de Geração de Energia (UGE) CARIOBA - II, apresentada no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).

2 – Conclusões

Neste relatório foi feita a avaliação da viabilidade técnica da utilização do conceito de reuso de esgotos tratados para a substituição de fonte de água para fins não potáveis, proposta pela UGE Carioba – II.

Com base na análise dos documentos referentes ao Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto ambiental, assim como em dados disponíveis em literatura específica, pode-se concluir que:

- (1) O conceito de reuso de esgotos tratados, como fonte alternativa de água para fins não potáveis já é um procedimento amplamente aceito, como alternativa para regiões que apresentem problemas relacionados à escassez de água e poluição dos recursos hídricos, visando atender às diretrizes estabelecidas para o Desenvolvimento Sustentável;
- (2) Do ponto de vista de quantidade e qualidade de esgotos disponíveis na ETE de Americana, considerando-se a ampliação proposta como medida potencializadora no EIA/RIMA, verifica-se que a prática de reuso proposta é tecnicamente viável;
- (3) Atenção especial deverá ser dada aos efluentes a serem gerados pela UGE de Carioba – II, pois haverá o aumento da concentração de algumas substâncias inicialmente presentes na água utilizada, sendo que o fator de concentração dos compostos inorgânicos, não susceptíveis de precipitação, será no mínimo seis;
- (4) Este aumento na concentração de substâncias inorgânicas no efluente da UGE de Carioba, não implica na inviabilidade de utilização do esgoto tratado da ETE de Americana, muito menos na liberação deste efluente para o meio ambiente, dentro dos padrões estabelecidos em norma, servindo apenas como um alerta para o aperfeiçoamento do sistema de monitoração e controle dos efluentes gerados;
- (5) Com a ampliação da capacidade da ETE de Americana, pode ser possível eliminar a necessidade de captação de água diretamente do rio Piracicaba, o que contribui para a minimização dos impactos sobre este recurso;
- (6) Como alternativa para a redução dos impactos sobre a qualidade da água do rio Piracicaba, propõe-se a implantação de um sistema terciário de tratamento na ampliação da ETE de Americana, o que permitiria reduzir a carga poluidora lançada no rio, assim como viabilizaria a utilização do esgoto tratado, remanescente, para fins não potáveis, em aplicações semelhantes àquelas propostas pela UGE Carioba II;

- (7) A adoção da prática de reuso, associada às medidas mitigadoras propostas pelo empreendedor, assim como das propostas apresentadas neste relatório, fazem com que a implantação da UGE Carioba – II, seja ambientalmente viável do ponto de vista de gerenciamento de recursos hídricos.

Desta forma, sendo assumido pelo empreendedor o compromisso para a adoção das alternativas aqui propostas, assim como após a comprovação da viabilidade de implantação das medidas mitigadoras apresentadas no EIA/RIMA, com relação à Participação do Programa de Redução de Desperdício de Água e, principalmente, da utilização da Barragem de Salto Grande para funcionar como um sistema de regularização de vazão, a Implantação da Usina de Geração de Energia Carioba II, do ponto de vista de recursos hídricos, é viável.

3 – Avaliação da Proposta de Reuso e Implicações Associadas a sua Implantação

3.1 – Histórico sobre reuso

O reuso de esgotos tratados, como fonte alternativa para o abastecimento de água para fins não potáveis já vem sendo, há muito tempo, considerado como uma alternativa para minimização dos problemas relacionados à escassez de recursos hídricos.

Já em 1958, o Conselho Social e Econômico das Nações Unidas defendia o conceito de substituição de fontes, o qual estabelece (EPA, 1992):

“Não se deve utilizar águas com alto grau de qualidade, a menos que exista um excedente, em aplicações que toleram o uso de águas com menor grau de qualidade”.

Com o agravamento dos problemas associados ao consumo excessivo de água e degradação da qualidade dos recursos hídricos disponíveis, principalmente por problemas de poluição, a Agenda 21, documento elaborado durante a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro (SMA, 1997), sugeriu a reciclagem de água e a utilização, como fonte alternativa para usos diversos, de águas de baixa qualidade, tais como águas residuárias de origem tanto doméstico como industrial.

Desta forma, verifica-se que qualquer iniciativa de reuso de água, principalmente de esgotos sanitários tratados, está em consonância com os princípios estabelecidos pela Agenda 21 e com o conceito da gestão sustentável, dos recursos hídricos disponíveis.

3.2 – Introdução

A UGE Carioba – II terá como principal função gerar energia a partir da queima de gás natural, o que faz com que a mesma seja classificada como uma Termoelétrica.

O processo de geração de energia na UGE Carioba – II é baseado no ciclo combinado, que utiliza turbinas a gás e a vapor.

Do ponto de vista de utilização de recursos hídricos, a maior atenção deve ser dada ao processo de geração de energia pelo ciclo a vapor, no qual a água é utilizada para a produção de vapor a alta pressão, assim como para a remoção do calor residual do sistema, calor este que não pode ser aproveitado para a geração de energia.

Em termos de consumo de água, a utilização para a geração de vapor é a que consome menor quantidade, pois a água utilizada permanece em um circuito fechado, ou seja, o vapor, após a passagem pela turbina, é condensado e retorna para a caldeira de geração de vapor, para outro ciclo de aquecimento e condensação. Contudo, como nem todo o vapor que passa pela turbina é condensado, é necessário que se utilize um sistema de resfriamento, que tem como principal função condensar este vapor remanescente.

A condensação do vapor é feita em trocadores de calor que utilizam água como fluido de resfriamento. Esta água é mantida em circulação em um sistema semi-aberto, constituído pelo condensador, tubulação de transporte e torre de resfriamento. Este tipo de sistema de resfriamento é considerado semi-aberto, pois uma parcela da água que circula pelo circuito é evaporada, para que a sua temperatura seja reduzida.

Além da água evaporada, que deve ser reposta no sistema, uma pequena fração de água deve ser descartada continuamente, com o objetivo de manter a qualidade da água dentro dos padrões estabelecidos para este tipo de uso.

Em média, a quantidade de água evaporada e descartada como efluente, representa uma fração de aproximadamente 1,3 % da vazão de água que circula pelo sistema de resfriamento.

Para uma usina termoelétrica os dois usos apresentados anteriormente representam praticamente 100 % de todo o volume de água utilizado para fins não potáveis, sendo que a parcela mais significativa refere-se a água utilizada no sistema de resfriamento.

Em função da capacidade de geração de energia pela usina, a quantidade de água envolvida é significativa, o que deve ser levado em consideração na avaliação da área onde se pretende fazer a instalação da mesma.

Outro aspecto a ser considerado, além da demanda de água, refere-se aos padrões de qualidade exigidos para cada aplicação.

A água utilizada para a produção de vapor é a que apresenta maiores restrições com relação aos padrões de qualidade, o que não significa dizer, que qualquer tipo de água pode ser utilizada no sistema de resfriamento, ou seja, esta aplicação também requer o uso de água com um padrão mínimo de qualidade.

Para ambas as aplicações é necessário que sejam utilizadas técnicas de tratamento visando adequar as características da água aos requisitos de qualidade exigidos para cada uso.

Outro fato importante a ser considerado é que, tanto as atividades associadas à geração de energia, quanto aquelas associadas à adequação da qualidade da água aos requisitos estabelecidos para uso, geram efluentes líquidos e resíduos

sólidos, os quais devem ser gerenciados de forma a minimizar os impactos ambientais resultantes do lançamento e destinação final no meio ambiente.

Neste contexto, foi efetuada neste relatório, uma avaliação dos principais aspectos, apresentados no EIA/RIMA da UGE Carioba – II, referentes à demanda de água, alternativas de captação e emissão de efluentes para o meio ambiente.

3.3 – Demanda e alternativas para a captação de água na UGE Carioba – II

Pela análise do Volume – I do EIA da UGE Carioba – II, verifica-se que as principais atividades onde há consumo de água são:

- Consumo humano e uso em sanitários;
- Geração de vapor;
- Resfriamento.

A água para consumo humano e uso em sanitários, aproximadamente 11,0 m³/h, representa a menor parcela de água a ser consumida e deverá ser captada em poços profundos, já existentes e licenciados pelo órgão competente, de modo que o uso da água para esta finalidade não será abordado.

Para as demais atividades, ou seja, os usos não potáveis, é previsto um consumo total, médio, da ordem de 1.288 m³/h, do qual aproximadamente 83 % será evaporado nas torres de resfriamento e os 17 % restantes serão descartados como efluentes.

Como alternativa para a captação de água para os fins não potáveis está sendo proposto, no EIA/RIMA, a utilização de duas fontes de abastecimento, ou seja, a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) de Americana e o rio Piracicaba.

A utilização da ETE de Americana como fonte alternativa de abastecimento de água, considera a utilização do esgoto tratado desta estação, como principal fonte de abastecimento de água, o qual seria descartado para o rio Piracicaba, em um ponto a montante da UGE Carioba-II. Esta alternativa se constitui em uma proposta de reuso de esgotos tratados para fins não potáveis, contemplada pelo Conselho Econômico e Social das Nações Unidas e na Agenda 21.

Com a proposta de reuso do esgoto tratado de Americana, a captação de água do rio Piracicaba é reduzida de forma significativa, de acordo com os dados apresentados na tabela 1 (EIA/RIMA – UGE Carioba – II):

Tabela 1 – Proposta de Captação de Água para a UGE Carioba II

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
Demanda (m ³ /h)	1474	1485	1432	1288	1138	1043	1042	1235	1184	1338	1384	1412	1288
Esgoto Tratado (m ³ /h)	1247	1449	1254	1254	1138	1043	1042	1235	1184	1136	1279	1296	1210
Captação do Rio Piracicaba (m ³ /h)	228	39	178	178	0	0	0	0	0	202	105	116	78

Com esta alternativa o impacto ambiental resultante sobre o rio Piracicaba será significativamente reduzido, em comparação com a implantação da UGE

Carioba – II sem a proposta de utilização dos esgotos tratados da ETE de Americana, principalmente em relação a carga de poluentes orgânicos que deixará de ser lançada no rio. Esta redução, no lançamento de carga orgânica, dever ser contrabalançada com a carga de poluentes a ser emitida nos efluentes da UGE de Carioba – II, que será lançada para a ETE de Americana e desta para o rio Piracicaba.

Como medida potencializadora, apresentada no Volume III do EIA, está sendo proposta a ampliação da ETE de Americana, podendo-se presumir que haverá um aumento na capacidade de tratamento e, conseqüentemente, na vazão de esgoto tratado. Esta vazão adicional poderia ser utilizada para substituir a parcela de água prevista para ser captada do rio Piracicaba.

Além do aspecto relacionado à quantidade de água, também deve-se levar em consideração, para a validação e sustentabilidade da proposta de reuso, a compatibilidade das características do esgoto tratado da ETE de Americana com os requisitos de qualidade para os usos que se pretende fazer deste esgoto na UGE de Carioba – II. Neste caso é de fundamental importância a estratégia proposta, no EIA/RIMA, para a adequação das características do esgoto tratado da ETE de Americana aos requisitos de qualidade exigidos para cada aplicação.

Assim sendo, para que a prática de reuso possa ser, efetivamente validada, é necessário que a qualidade do esgoto tratado na ETE de Americana, com a adoção das técnicas de tratamento indicadas no item 8.6.2.1, Volume I do EIA (Fluxograma da Figura 8.5), seja compatível com os requisitos de qualidade exigidos para cada um dos usos previstos.

Para que seja verificada a compatibilidade das características do efluente da ETE de Americana para os fins que se pretende serão consideradas, neste relatório, informações disponíveis em literatura com relação a composição dos esgotos domésticos e eficiência dos processos de tratamento previstos, além dos dados referentes aos requisitos mínimos de qualidade da água para os usos que se pretende na UGE de Carioba – II. Quando da elaboração do projeto de tratamento definitivo será necessário caracterizar adequadamente o efluente, bem como avaliar a eficiência média operacional da ETE de Americana.

A característica do esgoto considerado para a avaliação, assim como a eficiência do processo de tratamento (lodos ativados) e a qualidade do efluente resultante de uma ETE, são apresentados na tabela 2 (JORDÃO e PESSÔA, 1995; EPA, 1992).

Para a obtenção da qualidade do efluente, após cada um dos processos de tratamento propostos no Volume I do EIA (Fluxograma 8.5), são consideradas as eficiências de remoção teóricas, aplicadas a cada um dos parâmetros do esgoto tratado pelo processo de lodos ativados, sendo os resultados apresentados na tabela 3.

Tabela 2- Características de Esgotos Domésticos, Eficiência do Processo de Tratamento por Lodos Ativados e Qualidade do Esgoto Tratado

Constituinte	Esgoto Bruto (mg/L) ¹	Eficiência de Redução (%) ²	Esgoto Tratado (mg/L)
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	200	93,6	12,8
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	400	82,6	69,7
Sólidos Suspensos Totais (SST)	300	91,1	26,7
Nitrogênio Amoniacal (N-NH ₃)	20	69,7	6,1
Nitrogênio na forma Nitrato (N-NO ₃)	0,20	-- ³	20
Fósforo (P)	7	59,9	2,8
Alcalinidade	100	--	100
Sais Dissolvidos Totais (SDT)	200	--	200
Turbidez	--	31,0	--
Cor	--	61,8	--
Carbono Orgânico Total (COT)	160	34,0	105,6
Óleos e Graxas (OG)	100	95,1	4,9
Coliformes Fecais	10 ⁺⁹	Variável	10 ⁺⁸
Coliformes Totais	10 ⁺¹⁰	Variável	10 ⁺⁹

Tabela 3 – Características do Efluente Proveniente da ETE, após cada uma das Etapas de Tratamento Propostas no EIA da UGE Carioba – II

Constituinte	Processo de Clarificação		Processo de Filtração		Processo de Osmose Reversa		Processo de Eletrodeionização	
	Eficiência ⁴	Concentração (mg/L) ⁵	Eficiência ⁴	Concentração (mg/L) ⁵	Eficiência ⁶	Concentração (mg/L) ⁶	Eficiência ⁷	Concentração (mg/L) ⁶
DBO	77,6	2,87	36,0	1,84	70,0 ⁸	0,6	70,0 ⁹	0,2
DQO	75,8	16,9	22,0	13,2	70,0 ⁸	3,95	70,0 ⁸	1,2
SST	82,6	4,65	42,0	2,7	--	--	--	--
N-NH ₃	--	6,1	--	6,1	98,0 ¹⁰	0,12	98,0 ¹¹	0
N-NO ₃	--	20	--	20	93,0	1,4	93,0	0,1
P	78,0	0,62	--	0,62	98,0	0,01	98,0	< 0,0003
Alcalinidade	16,0	84	--	--	--	--	--	--
SDT	--	200	--	200	98,0	4,0	98,0	0,08
Turbidez	90,3	2,0 UT	31,0	< 1,0 UT	--	--	--	--
Cor	72,0	--	--	--	--	--	--	--
COT	63,7	38,3	26,0	28,3	70,0 ⁸	8,5	70,0 ⁸	2,6
OG	89,0	0,54	--	0,54	--	0	--	0
Coliformes Fecais	> 99,9	ausentes	--	ausentes	> 99,9	ausentes	> 99,9	ausentes
Coliformes Totais	> 99,9	ausentes	--	ausentes	> 99,9	ausentes	> 99,9	ausentes

¹ A menos que seja especificada a unidade.

² Processo de tratamento constituído por sistema primário e secundário.

³ Neste processo ocorre a transformação do Nitrogênio Amoniacal em Nitrogênio na forma Nitrato

⁴ Adaptados de EPA, 1992

⁵ A menos que seja especificada unidade

⁶ Adaptado de Parekh, 1988

⁷ Como o processo de eletrodeionização também utiliza membranas, será considerada a eficiência da Osmose Reversa.

⁸ Valor médio para compostos orgânicos

⁹ Valor médio para compostos orgânicos

¹⁰ Dado referente à rejeição para o íon amônio

¹¹ Dado referente à rejeição para o íon amônio

Os requisitos mínimos de qualidade da água para os usos previstos na UGE de Carioba – II, conforme dados disponíveis em literatura (EPA, 1992), são apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Requisitos Mínimos de Qualidade para a Água de Reposição em Sistemas de Resfriamento e Geração de Vapor

Parâmetro	Concentração Máxima Permitida (mg/L)	
	Água para Torres de Resfriamento	Água para Caldeiras de Alta Pressão
DBO	25	--
DQO	75	1,0
SST	100	0,5
SDT	500	200
Turbidez	50	--
Compostos Orgânicos	1,0	--
N-NH ₃	1,0	0,1
Dureza	650	0,07
Alcalinidade	350	40,0
P	4,0	--
Sílica	50,0	0,7

Comparando-se os valores apresentados nas tabelas 3 e 4, verifica-se que a utilização do esgoto tratado da ETE de Americana, após a adoção das técnicas de tratamento, propostas no EIA/RIMA da UGE Carioba – II, atinge os padrões de qualidade específicos para cada uso, o que demonstra a viabilidade técnica da prática de reuso proposta.

3.4 – Efluentes a serem Gerados na UGE Carioba – II

Em função das atividades a serem desenvolvidas na UGE Carioba – II, tem-se que os principais efluentes a serem gerados, de acordo com o apresentado no EIA/RIMA, são:

- Purga da Torre de Resfriamento;
- Concentrado da Unidade de Osmose Reversa;
- Solução de Regeneração dos Leitos de Resinas de Troca Iônica;
- Solução de Limpeza das Unidades de Osmose Reversa e Eletrodeionização;
- Água de Lavagem de Turbinas;
- Drenos Diversos;
- Esgotos Sanitários.

Conforme apresentado no Volume I do EIA, os esgotos sanitários serão coletados e conduzidos para fossas sépticas e depois para sumidouros, de forma que os mesmos não serão contemplados.

Já com relação aos demais efluentes, cuja vazão é da ordem de 219 m³/h, que compreende a soma das parcelas de cada um dos efluentes gerados, está sendo previsto um sistema de coleta no local de geração e, caso necessário, um sistema de tratamento individual, para posterior encaminhamento a um tanque principal de efluentes.

No tanque principal de efluentes, conforme descrito no item 8.7.1 do Volume I do EIA, será feita o monitoramento do pH, temperatura e vazão, para posterior encaminhamento para a ETE de Americana, onde o mesmo será misturado com uma parcela de esgoto tratado, para posterior lançamento no rio Piracicaba.

É afirmado no EIA, que todos os lançamentos serão feitos de acordo com os padrões de emissão estabelecidos nas normas Federal e Estadual pertinentes. Com base na análise dos dados apresentados no Volume I do EIA, verifica-se que os principais contaminantes presentes no efluente da UGE Carioba – II serão as substâncias inicialmente presentes na água utilizada em cada uma das atividades onde se prevê o uso da mesma, acrescidos dos produtos químicos utilizados para a operação da unidade.

Todos estes contaminantes podem, por simplificação, ser agrupados em uma categoria única de contaminantes, ou seja, Sais Dissolvidos Totais. Isto é justificado pelo balanço hídrico da UGE Carioba – II, onde uma parcela significativa de água é evaporada, o que não ocorre com as substâncias dissolvidas, além da utilização das técnicas de osmose reversa e eletrodeionização para o tratamento da água a ser utilizada para a geração de vapor, onde os sais inicialmente presentes na corrente de alimentação são concentrados em uma pequena fração da mesma.

Assim sendo, pode-se afirmar que todas as substâncias inorgânicas dissolvidas, não susceptíveis ao processo de precipitação, inicialmente presente no esgoto tratado da ETE de Americana e na água captada no rio Piracicaba, acrescidas dos compostos químicos não voláteis utilizados na UGE Carioba – II, estarão presentes no efluente que irá retornar para a ETE de Americana.

Com base, apenas, no balanço hídrico da UGE Carioba – II, verifica-se que o fator de concentração dos sais inorgânicos será da ordem de 6 (seis) vezes, em relação à concentração no Esgoto Tratado da ETE.

Este fator foi obtido fazendo-se a divisão da vazão de água a ser consumida pela UGE Carioba – II pela vazão de efluente que será gerada.

Cabe ressaltar que esta concentração de sais, por si só, não inviabiliza a adoção do conceito de reuso de efluentes, muito menos o lançamento dos efluentes da UGE Carioba II, dentro dos limites estabelecidos em norma, para o meio ambiente, devendo servir, apenas, como um alerta, no sentido de se estabelecer procedimentos adequados para a monitoração dos contaminantes presentes no efluente e, caso necessário, para a implantação de medidas corretivas.

4 – Considerações Finais

Como alternativa para minimizar, ainda mais, o impacto ambiental sobre os recursos hídricos da região onde será implantada a UGE Carioba – II, além das medidas mitigadoras relacionadas à participação nos Programas de Aumento da Disponibilidade de Água do Comitê das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH-PCJ) e utilização do Reservatório da UHE de Salto Grande como elemento regulador de vazão, são sugeridas as seguintes alternativas:

- Na ampliação da ETE de Americana, considerar como parte do sistema de tratamento, a implantação de uma unidade de clarificação, que contemple os processos de coagulação, floculação e filtração, similar àquela que será utilizada na UGE Carioba – II, com o objetivo de aumentar a eficiência de redução da carga orgânica a ser lançada para o rio Piracicaba, assim como de materiais em suspensão e fósforo.
- Substituir a fração de água captada diretamente do rio Piracicaba, por uma parcela adicional de esgotos tratados na ETE de Americana, caso a sua capacidade de tratamento seja ampliada.

Com estas duas alternativas seria possível compensar o impacto ambiental sobre o rio Piracicaba e até mesmo melhorar as suas características, devido a implantação da UGE Carioba – II, além do fato de viabilizar a utilização da parcela remanescente do esgoto tratado da ETE de Americana para fins não potáveis, em substituição a água captada do rio Piracicaba, por outras indústrias da região, ou então, pela própria prefeitura de Americana.

Estas alternativas, associadas às medidas mitigadoras apresentadas no EIA/RIMA, referentes à participação no Programa de Redução de Desperdício de Água e da utilização do Reservatório de Salto Grande para armazenagem de água durante o período chuvoso para liberação na estiagem, **caso seja demonstrada a viabilidade da mesma**, podem se constituir em ações que, efetivamente, poderão dar sustentabilidade à implantação e operação da Usina de Geração de Energia Carioba – II na região de Americana.

5 – Documentos de Referências

/1/ - **Estudo de Impacto Ambientas (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), da UGE de Carioba – II**, CD de automação dos Relatórios, Fevereiro de 2001.

/2/ - **EPA, 1992**. Manual – Guidelines for Water Reuse. EPA/625/R-92/004, September 1992.

/3/ - **SMA, 1997**. Agenda 21: Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo. (Documentos Ambientais).

/4/ - **PAREKH, B.S. (1988)**. Reverse Osmosis Technology – Applications for High-Purity-Water Production. Marcel Dekker, Inc.

/5/ - **JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. (1995)**. Tratamento de Esgotos Domésticos - 3ª edição. Associação Brasileira de Engenharia Sainitária e Ambiental - ABES.